

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 29 June 2001 (29.06.01)	
International application No. PCT/JP00/04573	Applicant's or agent's file reference 0007-PT1
International filing date (day/month/year) 07 July 2000 (07.07.00)	Priority date (day/month/year) 13 September 1999 (13.09.99)
Applicant KISHI, Seiichi et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
26 February 2001 (26.02.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer CROCI Christelle Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

THIS PAGE BLANK (USPTO)

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 0007-PT1	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JPO0/04573	国際出願日 (日.月.年) 07.07.00	優先日 (日.月.年) 13.09.99	
出願人(氏名又は名称) マロール株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ B63H25/22, 25/30
Int Cl⁷ B62D 5/09

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ B63H25/22, 25/30
Int Cl⁷ B62D 5/09

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-2000
日本国公開実用新案公報 1971-2000
日本国登録実用新案公報 1994-2000
日本国実用新案登録公報 1996-2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 49-28710, Y1 (株式会社泉井鉄工所), 5. 8 月. 1974 (05. 08. 74) 第1頁左欄第35行~第2頁第 7行 (ファミリーなし)	1-16
Y	JP, 62-165199, U (川崎重工業株式会社), 20. 10月. 1987 (20. 10. 87) 第7頁第18行~第20行 (ファミリーなし)	1-16
Y	JP, 61-200799, U (川崎重工業株式会社), 16. 12月. 1986 (16. 12. 86) 第1図~第5図 (ファミリ	1-16

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 08. 00

国際調査報告の発送日

22.08.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大山 健



3D

9533

電話番号 03-3581-1101 内線 3341

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	ーなし)	
Y	J P, 62-62597, U (川崎重工業株式会社), 18. 4月. 1987 (18. 04. 87) 第5頁第7行~13行 (ファミリーなし)	1-16
Y	J P, 55-11907, A (ダイキン工業株式会社), 28. 1月. 1980 (28. 01. 80) 第1, 4, 5図 (ファミリーなし)	1-16
Y	J P, 5-302605, A (石川島播磨重工業株式会社), 16. 11月. 1993 (16. 11. 93) 【0018】欄 (ファミリーなし)	1-16
Y	J P, 60-7401, U (株式会社小松製作所), 19. 1月. 1985 (19. 01. 85) 第4頁第8行~第5頁第1行 (ファミリーなし)	1-16
Y	J P, 3-69861, A (日立建機株式会社), 10. 8月. 1991 (10. 08. 91) 第2頁右下欄第20行~第3頁左下欄第5行 (ファミリーなし)	1-16

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP00/04573

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B63H25/22, 25/30
Int.Cl⁷ B62D 5/09

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B63H25/22, 25/30
Int.Cl⁷ B62D 5/09

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-2000 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
✓ Y	JP, 49-28710, Y1 (Kabushiki Kaisha Seni Tekkoujo), 05 August, 1974 (05.08.74), page 1, left column, line 35 to page 2, line 7 (Family: none)	1-16
✓ Y	JP, 62-165199, U (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 20 October, 1987 (20.10.87), page 7, lines 18 to 20 (Family: none)	1-16
✓ Y	JP, 61-200799, U (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 16 December, 1986 (16.12.86), Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-16
✓ Y	JP, 62-62597, U (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 18 April, 1987 (18.04.87), page 5, lines 7 to 13 (Family: none)	1-16
✓ Y	JP, 55-11907, A (Daikin Industries, Ltd.), 28 January, 1980 (28.01.80), Figs. 1, 4, 5 (Family: none)	1-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing
date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means
"P" document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 August, 2000 (10.08.00)

Date of mailing of the international search report
22 August, 2000 (22.08.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04573

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
✓Y	JP, 5-302605, A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 16 November, 1993 (16.11.93), Par. No. [0018] (Family: none)	1-16
✓Y	JP, 60-7401, U (Komatsu Ltd.), 19 January, 1985 (19.01.85), page 4, line 8 to page 5, line 1 (Family: none)	1-16
✓Y	JP, 3-69861, A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 10 August, 1991 (10.08.91), page 2, lower right column, line 20 to page 3, lower left column, line 5 (Family: none)	1-16

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
(PCT36条及びPCT規則70)(International Preliminary
Examination Report)

出願人又は代理人 の書類記号 0007-PT1	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO0/04573	国際出願日 (日.月.年) 07.07.00	優先日 (日.月.年) 13.09.99
国際特許分類(IPC) Int. Cl. B63H25/22, 25/30, B62D5/09		
出願人(氏名又は名称) マロール株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。 <input checked="" type="checkbox"/> この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。 (PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照) この附属書類は、全部で 2 ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。 I <input checked="" type="checkbox"/> 国際予備審査報告の基礎 II <input type="checkbox"/> 優先権 III <input type="checkbox"/> 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成 IV <input type="checkbox"/> 発明の単一性の欠如 V <input checked="" type="checkbox"/> PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明 VI <input type="checkbox"/> ある種の引用文献 VII <input type="checkbox"/> 国際出願の不備 VIII <input type="checkbox"/> 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 26.02.01	国際予備審査報告を作成した日 04.12.01	
名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 山内 康明 電話番号 03-3581-1101 内線 3339	3D 2924

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1-5, 7-45 ページ、 出願時に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 6 ページ、 22.11.01 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 2-16 項、 出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 1 項、 22.11.01 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1-31 図、 出願時に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	1-16	有
	請求の範囲		無
進歩性 (IS)	請求の範囲		有
	請求の範囲	1-16	無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1-16	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

請求の範囲1-3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15.

文献1: JP 6-92248 A (小松フォークリフト株式会社) 5. 4月. 1994 (05. 04. 94) 全文, 第2図

には、パワーステアリング装置について記載されている。

文献2: JP 49-28710 Y1 (株式会社泉井鉄工所) 5. 8月. 1974 (05. 08. 74) 第1図

には、舵輪を回転することにより操作される油圧ポンプ（ヘルムポンプに相当）を用いたステアリング装置について記載されている。

文献1及び2は、共にステアリング装置に関するものであるから、文献1のものに文献2のものを適用するようなことは、当業者が容易に想到し得たことに過ぎない。

また、油圧ポンプを単に複数個にするようなことに、格別の困難性があるものとも認められない。

なお、油圧回路等の液圧回路は、回路が密閉している閉回路であるからこそ、回路として有効に機能するものであるから、文献1のものも当然に閉回路であるものと認められる。

請求の範囲4, 7, 10, 13, 16

上記文献1

上記文献2

文献3: JP 11-198832 A (豊田工機株式会社) 27. 7月. 1999 (27. 07. 99) 全文, 第1-6図

には、油圧ポンプ及びパワーステアリングの差圧を検出し、検出結果によって油圧ポンプを駆動するモータを制御するパワーステアリング装置が記載されている。

油圧ポンプからの供給圧とモータの電流は相関関係にあり、油圧ポンプからの供給圧を計測するために、モータの電流を計測し、計測結果から油圧ポンプの供給圧を算出するようなことは、従来慣用の技術に過ぎないので、文献1に文献3を適用する際に、油圧ポンプからの供給圧を計測する手段として、供給圧を直接的に計測するのか、モータの電流を計測することによって間接的に計測するのかを選択するようなことは、当業者が適宜選択し得る程度の事項に過ぎない。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]

出願人又は代理人 の書類記号 0007-PT1	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO0/04573	国際出願日 (日.月.年) 07.07.00	優先日 (日.月.年) 13.09.99
国際特許分類(IPC) Int. Cl ⁷ B63H25/22, 25/30 B62D5/09		
出願人(氏名又は名称) マロール株式会社		

- 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
- この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で 2 ページである。
- この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
 - ☒ 国際予備審査報告の基礎
 - ☐ 優先権
 - ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
 - ☐ 発明の単一性の欠如
 - ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
 - ☐ ある種の引用文献
 - ☐ 国際出願の不備
 - ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 26.02.01	国際予備審査報告を作成した日 04.12.01	
名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 山内 康明 電話番号 03-3581-1101 内線 3339	3D 2924

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT 14条)の規定に基づく命令に
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
 PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1-5, 7-45 ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書 第 6 ページ、 22.11.01 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 2-16 項、 出願時に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 PCT 19条の規定に基づき補正されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 請求の範囲 第 1 項、 22.11.01 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1-31 図、 出願時に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)

請求の範囲 1-16

有

請求の範囲

無

進歩性(IS)

請求の範囲

有

請求の範囲 1-16

無

産業上の利用可能性(IA)

請求の範囲 1-16

有

請求の範囲

無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

請求の範囲1-3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15

文献1: JP 6-92248 A (小松フォークリフト株式会社) 5. 4月. 1994 (05. 04. 94) 全文, 第2図
には、パワーステアリング装置について記載されている。

文献2: JP 49-28710 Y1 (株式会社泉井鉄工所) 5. 8月. 1974 (05. 08. 74) 第1図

には、舵輪を回転することにより操作される油圧ポンプ(ヘルムポンプに相当)を用いたステアリング装置について記載されている。

文献1及び2は、共にステアリング装置に関するものであるから、文献1のものに文献2のものを適用するようなことは、当業者が容易に想到し得たことに過ぎない。

また、油圧ポンプを単に複数個にするようなことに、格別の困難性があるものとも認められない。

なお、油圧回路等の液圧回路は、回路が密閉している閉回路であるからこそ、回路として有効に機能するものであるから、文献1のものも当然に閉回路であるものと認められる。

請求の範囲4, 7, 10, 13, 16

上記文献1

上記文献2

文献3: JP 11-198832 A (豊田工機株式会社) 27. 7月. 1999 (27. 07. 99) 全文, 第1-6図

には、油圧ポンプ及びパワーシリンダの差圧を検出し、検出結果によって油圧ポンプを駆動するモータを制御するパワーステアリング装置が記載されている。

油圧ポンプからの供給圧とモータの電流は相関関係にあり、油圧ポンプからの供給圧を計測するために、モータの電流を計測し、計測結果から油圧ポンプの供給圧を算出するようなことは、従来慣用の技術に過ぎないので、文献1に文献3を適用する際に、油圧ポンプからの供給圧を計測する手段として、供給圧を直接的に計測するのか、モータの電流を計測することによって間接的に計測するのかを選択するようなことは、当業者が適宜選択し得る程度の事項に過ぎない。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

パワーステアリング操舵装置では決して味わうことができない。

以上のような基本的な考え方及び作用に基づいて、本発明の操舵装置は次の様な特徴を有する。

即ち、本発明の操舵装置は、操舵者側には操舵手段として舵輪 1 3 と
5 該舵輪 1 3 の操作によって正逆回転が可能で且つ回転量に比例して液量
を吐出するヘルムポンプ 1 0 とを設け、一方、船の舵 2 7 側には舵 2 7
を実際に動かす手段としてシリンダ 2 0 とピストン 2 1 及びピストンロ
ッド 2 2 からなる複動シリンダ手段を設け、それら操舵手段と複動シリ
ンダ手段との間を液圧回路で接続することで、前記ヘルムポンプ 1 0 か
10 ら吐出された液量の全量が前記液圧回路を介して前記複動シリンダ手段
のシリンダ 2 0 の一方の室に導入され、且つ同量がシリンダ 2 0 の他の
室から排除されて前記液圧回路を介してヘルムポンプ 1 0 に流入される
ことで、全体として完全密閉式の閉回路からなる液圧回路を構成すると
共に、前記シリンダ 2 0 内に導入される液量に対応した分だけ舵 2 7 を
15 移動させるようにした操舵装置であって、

前記舵輪 1 3 操作によるヘルムポンプ 1 0 の回転に対して発生する液
圧回路からの液抵抗圧に対して、該液抵抗圧に応じた液吐出圧を前記ヘ
ルムポンプ 1 0 の吐出方向と同方向に発生させるようにしたポンプ手段
を、前記完全密閉式閉回路からなる液圧回路の一部に直列に配置し、該
20 ポンプ手段による補助によって舵輪 1 3 の操舵抵抗を自動的に軽減させ
るようにしたことを第 1 の特徴としている。

上記第 1 の特徴においては、舵輪 1 3 が操作されることでヘルムポン
プ 1 0 が正逆の一方向に回転され、これによってヘルムポンプ 1 0 が液
を液圧回路内に吐出しようとする、該ヘルムポンプ 1 0 の回転及び液
25 吐出に対する液圧回路からの液抵抗圧が生じる。よってこの発生する液
抵抗圧が大きくなる場合には舵輪 1 3 操作が容易ではなくなる（これが

THIS PAGE BLANK (USPTO)

請 求 の 範 囲

1. (補正後) 操舵者側には操舵手段としての舵輪 13 と該舵輪 13 の操作によって正逆回転が可能で且つ回転量に比例して液量を吐出するヘルムポンプ 10 とを設け、一方、船の舵 27 側には舵 27 を実際に動かす手段としてシリンダ 20 とピストン 21 及びピストンロッド 22 からなる複動シリンダ手段を設け、それら操舵手段と複動シリンダ手段との間を液圧回路で接続することで、前記ヘルムポンプ 10 から吐出された液量の全量が前記液圧回路を介して前記複動シリンダ手段のシリンダ 20 の一方の室に導入され、且つ同量がシリンダ 20 の他の室から排除されて前記液圧回路を介してヘルムポンプ 10 に流入されることで、全体として完全密閉式の閉回路からなる液圧回路を構成すると共に、前記シリンダ 20 内に導入される液量に対応した分だけ舵 27 を移動させるようにした操舵装置であって、
- 15 前記舵輪 13 操作によるヘルムポンプ 10 の回転に対して発生する液圧回路からの液抵抗圧に対して、該液抵抗圧に応じた液吐出圧を前記ヘルムポンプ 10 の吐出方向と同方向に発生させるようにしたポンプ手段を、前記完全密閉式閉回路からなる液圧回路の一部に直列に配置し、該ポンプ手段による補助によって舵輪 13 の操舵抵抗を自動的に軽減させるようにしたことを特徴とする操舵装置。
2. 請求項 1 に記載の構成において、前記液圧回路として、前記操舵手段と複動シリンダ手段との間に一对の液圧路 14 a、14 b で接続した液圧回路 14 を有し、これによって前記ヘルムポンプ 10 から吐出した液量の全量が前記一对の液圧路 14 a、14 b の一方を通してシリンダ 20 の一方の室に導入され、且つ同量がシリンダ 20 の他の室から排除されて前記一对の液圧路 14 a、14 b の他方を通してヘルムポンプ 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

AMENDMENT

(UNDER ARTICLE 11 OF THE LAW)

To: Examiner of the Patent Office, Mr. Yasuaki YAMAUCHI

1. International Application No. PCT/JP00/04573

2. Applicant (Representative)

Name: MAROL CO., LTD.

Address: 1-34, Ohashicho 2-chome, Nagata-ku,
Kobe-shi, Hyogo 653-0037 Japan

State of nationality: Japan

State of residence: Japan

3. Representative

Name: (9183) Attorney, Rikio MUROTA

Address: 8F., Sankyoseiko-Sukai Bldg., 101,
Edomachi, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo
650-0033 Japan

4. Item to be Amended: Specification and Claims

5. Contents of Amendment:

(1) Amend "oil hydraulic circuit" in the description, page 6, lines 16-17 to "hydraulic circuit".

(2) Amend "resistive pressure" (typographical error) in the description, page 6, lines 25-26 to "resistive pressure".

(3) Amend "oil hydraulic circuit" in claims, page 46 (lines 15-16) to "hydraulic circuit".

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6. List of Attached Documents:

(1) Description (page 6)

(2) Claims (page 46)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(page 6)

... (omission) ... can never be experienced with the power-assisted steering apparatus of the prior art.

The steering apparatus of the present invention that is based on the basic concept and operation described above has the following features.

The steering apparatus of the present invention has the first feature that the steering apparatus comprises a steering wheel 13 and a helm pump 10 that can be rotated in both the forward and reverse directions by operating said steering wheel 13 and discharges a liquid of a quantity proportional to the rotating angle provided as steering means on the steersman side, and double action cylinder means consisting of a cylinder 20, a piston 21 and a piston rod 22 provided on rudder 27 side of the ship as means for moving the rudder 27, with the steering means and the double action cylinder means being connected with each other by means of a hydraulic circuit, so that the entire liquid that is discharged from the helm pump 10 is introduced via the hydraulic circuit into one chamber of the cylinder 20 of the double action cylinder means and the same amount of liquid is discharged from the other chamber of the cylinder 20 so as to flow through the hydraulic circuit into the helm pump 10, thus constituting the hydraulic circuit having fully closed circuit construction as a whole and moving the rudder 27 by an amount corresponding to the amount of liquid introduced into said cylinder 20,

THIS PAGE BLANK (USPTO)

wherein pump means that generates the discharging pressure in the same direction as the discharging direction from the helm pump 10 against the resistive pressure from the hydraulic circuit generated during rotation of the helm pump 10 due to the operation of said steering wheel 13 is installed in series in part of the fully closed hydraulic circuit, so that the steering resistance of the steering wheel 13 is automatically reduced by means of the assistance of said pump means.

According to the first feature described above, when the helm pump 10 is caused to rotate in one direction, forward or reverse, by the operation of the steering wheel 13 and the liquid is discharged by the helm pump 10 into the hydraulic circuit, resistive pressure from the hydraulic circuit is generated by rotation of the helm pump 10. Thus the operation of the steering wheel 13 becomes difficult when the resistive pressure of the liquid increases (this is ... (omission) ...

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(page 46)

CLAIMS

1. (After amendment) A steering apparatus comprising a steering wheel 13 and a helm pump 10 that can be rotated in both the forward and reverse directions by operating said steering wheel 13 and discharges a liquid of a quantity proportional to the rotating angle provided as steering means on the steersman side, and double action cylinder means consisting of a cylinder 20, a piston 21 and a piston rod 22 provided on rudder 27 side of the ship as means for moving the rudder 27, with the steering means and the double action cylinder means being connected with each other by means of a hydraulic circuit, so that the entire liquid that is discharged from the helm pump 10 is introduced via the hydraulic circuit into one chamber of the cylinder 20 of the double action cylinder means and the same amount of liquid is discharged from the other chamber of the cylinder 20 so as to flow through the hydraulic circuit into the helm pump 10, thus constituting the hydraulic circuit having fully closed circuit construction as a whole and moving the rudder 27 by an amount corresponding to the amount of liquid introduced into said cylinder 20,

wherein pump means that generates the discharging pressure in the same direction as the discharging direction from the helm pump 10 against the resistive pressure from the hydraulic circuit generated during rotation of the helm pump 10 due to the operation

THIS PAGE BLANK (USPTO)

of said steering wheel 13 is installed in series in part of the fully closed hydraulic circuit, so that the steering resistance of the steering wheel 13 is automatically reduced by means of the assistance of said pump means.

2. The steering apparatus according to claim 1, wherein a hydraulic circuit 14 comprising a pair of hydraulic circuits 14a, 14b connecting said steering means and the double action cylinder means is provided as said hydraulic circuit so that the entire liquid that is discharged from the helm pump 10 is introduced via one of said pair of hydraulic circuits 14a, 14b into one chamber of the cylinder 20 and the same amount of liquid is discharged from the other chamber of the cylinder 20 ... (omission) ...

THIS PAGE BLANK (USPTO)

August

特許協力条約に基づく国際出願願書

副本 - 印刷日時 2000年07月05日 (05. 07. 2000) 水曜日 11時15分50秒

0007-PT1

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.92 (updated 01.01.2002)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	0007-PT1
I	発明の名称	操舵装置
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人である。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	マロール株式会社
II-4en	Name	MAROL CO., LTD.
II-5ja	あて名:	653-0037 日本国 兵庫県 神戸市 長田区大橋町2丁目1番34号
II-5en	Address:	1-34, Ohashicho 2-chome, Nagata-ku, Kobe-shi, Hyogo 653-0037 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	078-611-2151
II-9	ファクシミリ番号	078-641-2908
III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
III-1-4ja	名称	財団法人新産業創造研究機構
III-1-4en	Name	THE NEW INDUSTRY RESEARCH ORGANIZATION
III-1-5ja	あて名:	650-0047 日本国 兵庫県 神戸市 中央区港島南町1丁目5番2号
III-1-5en	Address:	5-2, Minatojimaminamimachi 1-chome, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 650-0047 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF ECONOMIC ANALYSIS

WASHINGTON, D.C. 20540

FOR THE DIRECTOR
OF THE BUREAU OF ECONOMIC ANALYSIS
FROM THE
CHIEF OF THE
OFFICE OF
STATISTICS
DATE
SUBJECT

THIS PAGE BLANK (USPTO)

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF ECONOMIC ANALYSIS
WASHINGTON, D.C. 20540
FOR THE DIRECTOR
OF THE BUREAU OF ECONOMIC ANALYSIS
FROM THE
CHIEF OF THE
OFFICE OF
STATISTICS
DATE
SUBJECT

III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-2-4j a	氏名(姓名)	岸 清一
III-2-4e n	Name (LAST, First)	KISHI, Seiichi
III-2-5j a	あて名:	653-0037 日本国 兵庫県 神戸市 長田区大橋町2丁目1番34号 マロール株式会社内
III-2-5e n	Address:	c/o Marol Co., Ltd, 1-34, Ohashicho 2-chome, Nagata-ku, Kobe-shi, Hyogo 653-0037 Japan
III-2-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-2-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-3 III-3-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-3-4j a	氏名(姓名)	吉田 司
III-3-4e n	Name (LAST, First)	YOSHIDA, Tsukasa
III-3-5j a	あて名:	653-0037 日本国 兵庫県 神戸市 長田区大橋町2丁目1番34号 マロール株式会社内
III-3-5e n	Address:	c/o Marol Co., Ltd, 1-34, Ohashicho 2-chome, Nagata-ku, Kobe-shi, Hyogo 653-0037 Japan
III-3-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-3-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-4 III-4-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-4-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-4-4j a	氏名(姓名)	高橋 伸寧
III-4-4e n	Name (LAST, First)	TAKAHASHI, Nobuyasu
III-4-5j a	あて名:	653-0037 日本国 兵庫県 神戸市 長田区大橋町2丁目1番34号 マロール株式会社内
III-4-5e n	Address:	c/o Marol Co., Ltd, 1-34, Ohashicho 2-chome, Nagata-ku, Kobe-shi, Hyogo 653-0037 Japan
III-4-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-4-7	住所 (国名)	日本国 JP

ALL INFORMATION CONTAINED HEREIN IS UNCLASSIFIED

DATE 03-10-2001 BY 60322 UCBAW

EXEMPT FROM AUTOMATIC
DECLASSIFICATION
EXEMPTION CODE: 25X(1)
AUTHORITY: 38 CFR 1.51(b)
DATE OF REVIEW: 03-10-2001
REVIEWER: 60322 UCBAW

ALL INFORMATION CONTAINED HEREIN IS UNCLASSIFIED

DATE 03-10-2001 BY 60322 UCBAW

EXEMPT FROM AUTOMATIC
DECLASSIFICATION
EXEMPTION CODE: 25X(1)
AUTHORITY: 38 CFR 1.51(b)
DATE OF REVIEW: 03-10-2001
REVIEWER: 60322 UCBAW

ALL INFORMATION CONTAINED HEREIN IS UNCLASSIFIED

DATE 03-10-2001 BY 60322 UCBAW

EXEMPT FROM AUTOMATIC
DECLASSIFICATION
EXEMPTION CODE: 25X(1)
AUTHORITY: 38 CFR 1.51(b)
DATE OF REVIEW: 03-10-2001
REVIEWER: 60322 UCBAW

THIS PAGE BLANK (USPTO)

III-5 III-5-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-5-2	右の指定国についての出願人である。	
III-5-4j a	氏名(姓名)	伊藤 憲治
III-5-4e n	Name (LAST, First)	ITO, Kenji
III-5-5j a	あて名:	650-0047 日本国 兵庫県 神戸市 中央区港島南町1丁目5番2号 財団法人新産業創造研究機構内
III-5-5e n	Address:	c/o The New Industry Research Organization, 5-2, Minatojimaminamimachi 1-chome, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 650-0047 Japan
III-5-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-5-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-6 III-6-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-6-2	右の指定国についての出願人である。	
III-6-4j a	氏名(姓名)	園田 憲一
III-6-4e n	Name (LAST, First)	SONODA, Kenichi
III-6-5j a	あて名:	650-0047 日本国 兵庫県 神戸市 中央区港島南町1丁目5番2号 財団法人新産業創造研究機構内
III-6-5e n	Address:	c/o The New Industry Research Organization, 5-2, Minatojimaminamimachi 1-chome, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 650-0047 Japan
III-6-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-6-7	住所 (国名)	日本国 JP

THIS PAGE BLANK (USPTO)

IV-1	代理人又は其通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名 (姓名)	室田 力雄
IV-1-1en	Name (LAST, First)	MUROTA, Rikio
IV-1-2ja	あて名:	650-0033 日本国 兵庫県 神戸市 中央区江戸町101番地 三共生興スカイビル8階
IV-1-2en	Address:	8F., Sankyoseiko-Sukai Bldg., 101, Edomachi, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 650-0033 Japan
IV-1-3	電話番号	078-392-3470
IV-1-4	ファクシミリ番号	078-392-2508
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	EP: DE ES FR GB IT PT SE
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AU CA JP NO US
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張	
VI-1-1	出願日	1999年09月13日 (13. 09. 1999)
VI-1-2	出願番号	特願平11-258566
VI-1-3	国名	日本国 JP
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

44
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

10/070917

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 0007-PT1	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP00/04573	International filing date (day/month/year) 07 July 2000 (07.07.00)	Priority date (day/month/year) 13 September 1999 (13.09.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B63H 25/22, 25/30, B62D 5/09		
Applicant MAROL CO., LTD.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 2 sheets.

RECEIVED

JUL 09 2002

GROUP 3600

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 26 February 2001 (26.02.01)	Date of completion of this report 04 December 2001 (04.12.2001)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/04573

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages 1-5,7-45, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages 6, filed with the letter of 22 November 2001 (22.11.2001)
- ☒ the claims:
pages 2-16, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages 1, filed with the letter of 22 November 2001 (22.11.2001)
- ☒ the drawings:
pages 1-31, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP 00/04573

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-16	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Claims 1 to 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, and 15

Document 1: JP, 6-92248, A (Komatsu Forklift K.K.), 5
April 1994 (05.04.94), entire text, Fig. 2

Document 1 discloses a power steering device.

Document 2: JP, 49-28710, Y1 (Sen'i Tekkojo K.K.), 5
August 1974 (05.08.74), Fig. 1

Document 2 discloses a steering device that uses a hydraulic pump operated by rotating a steering wheel (equivalent to a helm pump).

Because Documents 1 and 2 both pertain to a steering device, a person skilled in the art could easily conceive of applying the invention disclosed in Document 2 to the invention disclosed in Document 1.

Moreover, simply using a plurality of hydraulic pumps is not recognized as being particularly difficult.

Furthermore, fluid-pressure circuits such as hydraulic circuits function as effective circuits for the very reason that the circuit is a sealed, closed-type circuit, and thus, the invention disclosed in Document 1 is recognized as a closed-type circuit as a matter of course.

Claims 4, 7, 10, 13, and 16

Document 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Document 2

Document 3: JP, 11-198832, A (Toyoda Machine Works, Ltd.), 27 July 1999 (27.07.99), entire text, Fig. 1-6

Document 3 discloses a power steering device that detects the pressure difference between a hydraulic pump and a power cylinder, and in the light of the result detected, controls a motor that drives the hydraulic pump.

The supply pressure from a hydraulic pump and the electric current of a motor are correlated, and thus, measuring the supply pressure from a hydraulic pump by measuring the electric current of a motor and calculating the supply pressure from a hydraulic pump in the light of the result of that measurement is merely standard practice in the art. Therefore, when applying the invention disclosed in Document 3 to the invention disclosed in Document 1, determination of a means to measure the supply pressure from a hydraulic pump, such as whether to directly measure supply pressure or indirectly measure by measuring the electric current of a motor, is merely a feature fittingly determined by a person skilled in the art.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 3 月 22 日 (22.03.2001)

PCT

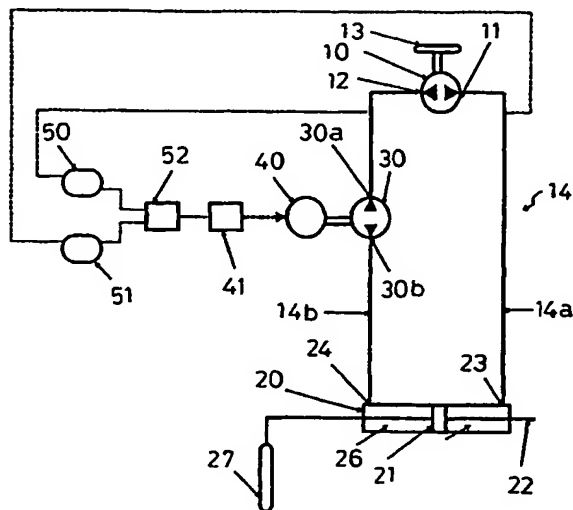
(10) 国際公開番号
WO 01/19670 A1

- (51) 国際特許分類: B63H 25/22, 25/30, B62D 5/09
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/04573
- (22) 国際出願日: 2000 年 7 月 7 日 (07.07.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願平11/258566 1999 年 9 月 13 日 (13.09.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): マロール株式会社 (MAROL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒653-0037 兵庫県神戸市長田区大橋町2丁目1番34号 Hyogo (JP). 財団法人 新産業創造研究機構 (THE NEW INDUSTRY RESEARCH ORGANIZATION) [JP/JP]; 〒650-0047 兵庫県神戸市中央区港島南町1丁目5番2号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岸 清一 (KISHI, Seiichi) [JP/JP]. 吉田 司 (YOSHIDA, Tsukasa) [JP/JP]. 高橋 伸幸 (TAKAHASHI, Nobuyasu) [JP/JP]; 〒653-0037 兵庫県神戸市長田区大橋町2丁目1番34号 マロール株式会社内 Hyogo (JP). 伊藤 憲治 (ITO, Kenji) [JP/JP]. 園田 憲一 (SONODA, Kenichi) [JP/JP]; 〒650-0047 兵庫県神戸市中央区港島南町1丁目5番2号 財団法人 新産業創造研究機構内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 室田力雄 (MUROTA, Rikio); 〒650-0033 兵庫県神戸市中央区江戸町101番地 三共生興スカイビル 8階 Hyogo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AU, CA, JP, NO, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, ES, FR, GB, IT, PT, SE).

[続葉有]

(54) Title: STEERING DEVICE

(54) 発明の名称: 操舵装置



(57) Abstract: A steering device, wherein a helm pump (10) allowing forward and reverse rotations by the operation of a steering wheel (13) and discharging a liquid amount in proportion to a rotating amount is provided, double-acting cylinder means to actually move a rudder (27) is provided on the rudder (27) side of a ship, a circuit between the helm pump (10) and the double-acting cylinder means is formed in a hydraulic circuit comprising a fully closed type closed circuit so as to move the rudder (27) by an amount corresponding to a liquid amount discharged from the helm pump (10), and pump means generating a discharged liquid pressure according to a liquid resistance pressure in the same direction as the discharge direction of the helm pump (10) against the liquid resistant pressure generated according to the rotation of the helm pump (10) operated by the steering wheel (13) is disposed in series with a part of the hydraulic circuit so as to reduce a steering resistance of the steering wheel (13) automatically with an assistance by the pump means.

[続葉有]

WO 01/19670 A1

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

舵輪（13）の操作によって正逆回転が可能で且つ回転量に比例して液量を吐出するヘルムポンプ（10）を設け、一方、船の舵（27）側には舵（27）を実際に動かす複動シリンダ手段を設け、ヘルムポンプ（10）と複動シリンダ手段との間を完全密閉式の閉回路からなる液圧回路に構成し、これによってヘルムポンプ（10）から吐出された液量に対応した分だけ舵（27）を移動させる構成の操舵装置であって、舵輪（13）操作によるヘルムポンプ（10）の回転に対して発生する液抵抗圧に対して、該液抵抗圧に応じた液吐出圧をヘルムポンプ（10）の吐出方向と同方向に発生させるようにしたポンプ手段を、前記液圧回路の一部に直列に配置し、該ポンプ手段による補助によって舵輪（13）の操舵抵抗を自動的に軽減させるようにした。

明 細 書

操舵装置

5 技術分野

本発明は操舵装置に関し、主として船舶用の操舵装置として好ましく用いることができる操舵装置に関する。

背景技術

10 (1) . ヘルムポンプを用いた手動式操舵装置

先ず、第28図に沿って、正逆転可能で且つ回転数に比例して液量（油量）を吐出することができるポンプ（以下ヘルムポンプと称する）を用いた従来の手動操舵装置を説明する。この装置は、操舵者側には操舵手段としてステアリングホイール（舵輪）13とヘルムポンプ10を有し、一方、船の舵側には舵27を実際に動かす駆動手段として複動シリンダ機構が設けられている。そしてそれら操舵手段と複動シリンダ機構との間を一对の液圧路14a、14bからなる液圧路14で接続し、全体として完全密閉式の閉回路からなる液圧回路を構成したものである。

今、操舵手が舵輪13を、例えばヘルムポンプ10の右口11が液流の吐出側になるように回すと、ヘルムポンプ10の右口11から吐出した液流は液圧路14aを通して複動シリンダ20の右口23からシリンダ右室25に入って、ピストン21を図面上、左に押し動かす。これによってピストンロッド22を介して舵27が回動され、舵取りが行われる。

25 前記ピストン21が複動シリンダ20内を左に押動されると、その分だけシリンダ左室26内の液が左口24から液圧路14bに押し出され、

液圧路 1 4 b の液がヘルムポンプ 1 0 の左口 1 2 を通ってヘルムポンプ 1 0 内に入る。このヘルムポンプ 1 0 に入る液量は前記吐出された液量と同量である。

5 一方、舵輪 1 3 を前記と逆に回す場合には上記とは逆方向に液流が生じて、同様の作用が逆方向に行われる。

このヘルムポンプ 1 0 を用いた手動操舵装置では、舵輪 1 3 の回転角度とピストンロッド 2 2 の移動距離が一定の比例関係にあり、よって舵輪 1 3 の回転角度と舵 2 7 の位置とが一定の関係を構成する。よって舵輪 1 3 を一定の回転角度にまで回すことにより、舵 2 7 の角度を一定の
10 角度に制御して、舵取りを行うことができる。

また上記の場合、舵輪 1 3 の回転速度に比例した速度で舵 2 7 が移動されることになる。

ところが上記した手動操舵装置の場合には、舵 2 7 に抗して手動で舵輪 1 3 を回転させる必要があることから、小型の船舶の場合等、舵 2 7
15 側から受ける抵抗力が比較的小さい場合はよいが、大型の船舶の場合等、舵 2 7 側からの抵抗力が大きくなると、舵輪 1 3 を回転操作するのに大きな力を必要とする欠点がある。

(2) . メータリング装置を用いた従来のパワーステアリング操舵装置
一方、上記のような手動操舵装置における問題点を解消するために、
20 操舵に必要な力を軽減することができるパワーステアリング操舵装置が提供されている。このパワーステアリング操舵装置の最新の例を、第 2 9 図～第 3 1 図を参照して説明する。

第 2 9 図は回転式切替弁 1 3 0 が中立位置（舵が作用していない状態）、第 3 0 図は回転式切替弁 1 3 0 が左に移動し、液流によりピストン
25 ロッド 2 2 が右側に移動している状態、第 3 1 図は回転式切替弁 1 3 0 が右に移動し、液流によりピストンロッド 2 2 が左側に移動している状

態を示している。なお以下の説明においては、ピストンロッド 22 に連結している舵 27 を省略している。

このパワーステアリング操舵装置は、メータリング装置 100 と、余剰の液流をリターンさせて溜めるタンク 110 を備えた液流供給用の液
5 圧ポンプ 120 等を有する機構からなる。

第 30 図も参照して、装置の動作を説明しつつその構成を説明する。

今、舵輪 103 を中立位置より一方向に回すと、舵輪 103 の回転に連動して機械的に結合されている回転式切替弁 130 が第 29 図の状態から左側に移動して第 30 図に示す状態となる。そしてこの状態において、圧力スイッチ 123 がメータリングポンプ 100 からの液流の液圧
10 上昇によりオンし、液圧ポンプ 120 と機械的に結合しているポンプ用モータ 121 が起動する。液圧ポンプ 120 の液流は液圧ポンプ下口 120b より吐出し、回転切替弁右室 132 のポート 132b とポート 132c を経由してメータリング装置 100 の右口 101 に流入する。ただし、流入する量は舵輪 103 の回転数により定まる計量された量だけ
15 である。余った液流は回転式切替弁 130 の中に用意されている右バイパス通路 132g を通過し、回転切替弁右室 132 のポート 132a を経てタンク 110 に戻る。メータリング装置 100 の中の液流はメータリング装置左口 102 から吐出して再度回転式切替弁 130 の回転切替
20 弁右室 132 のポート 132d とポート 132f を経由してシリンダ 20 の左口 24 からシリンダ左室 26 に流入し、ピストン 21 及びピストンロッド 22 を動かす。シリンダ右室 25 から出てきた液流は回転式切替弁 130 の回転切替弁右室 132 のポート 132e からポート 132a を通過してタンク 110 に戻る。

25 舵輪 103 が上記とは反対方向に回転した場合は、第 31 図に示すような液路構成になり、ピストン 21 とピストンロッド 22 は上記とは反

対の方向に移動する。

この従来のパワーステアリング操舵装置では、ポンプ用モータ 1 2 1 はその回転数が一定とされ、舵 2 7 が必要とする液流量のうちの最大液流量が常に液圧ポンプ 1 2 0 から吐出する。そしてシリンダ 2 0 が要求する液流量が前記最大液流量よりも少ない場合には、不要の余剰液流量は全て回転式切替弁 1 3 0 の右バイパス通路 1 3 2 g、又は左バイパス通路 1 3 3 g を通ってタンク 1 1 0 に戻される構成となっている。

即ちこの従来のパワーステアリング操舵装置では、操舵者に要求される力は軽減されるものの、液圧ポンプ 1 2 0 は大半の時間において無駄な液流量を供給し続けており、大きなエネルギーの浪費となっている。また操舵者は舵 2 7 側からの抵抗力、即ち舵 2 7 が外力に抗して動いていく感触を得ることができない欠点がある。

そこで本発明は、上記従来のパワーステアリング操舵装置の欠点を解消し、操舵者が容易に舵輪を操作することができ、且つ無駄なエネルギーの消費が少ないパワーステアリングの操舵装置の提供を目的とする。

また手動式操舵装置の場合のように、操舵者が舵輪操作中に舵に加わる外界からの抵抗力を感じ取ることができる、より操舵性の良いパワーステアリング操舵装置の提供を目的とする。

20 発明の開示

上記目的を達成するため、本発明の操舵装置では、操舵に必要な力を軽減するために用いられる液圧ポンプは、上記した従来のパワーステアリング装置の液圧ポンプのように無駄な液量を吐出することではなく、ヘルムポンプから吐出した液流量と同等の液量を吐出する方式である。即ち、装置全体の液路を完全な閉回路とし、ヘルムポンプから吐出した液流量と同等の流量を吸い込んで増圧し、これをシリンダに送り込むこと

で舵を動かす方式である。

ヘルムポンプから吐出される液量は舵輪操作によるヘルムポンプの回転数に依存するため、液流量の変化に対応できるように、本発明における液圧ポンプの駆動モータは可変速度モータを使用する（従来の駆動モータは一定速度モータを使用）。具体的には、可変速度モータを駆動させるためのモータ駆動回路に対する入力としての電圧或いは周波数を変化させることで可変とする。

本発明装置において用いる液圧ポンプの前記モータに負荷する制御量は、ヘルムポンプが回転して液流を吐出する際に該ヘルムポンプに加わる液抵抗圧、例えばヘルムポンプの液流の吐出側と流入側の圧力差に対応（比例、その他の相関した関係）する値とした。前記抵抗圧はヘルムポンプを回転させるために必要な力（トルク）と対応している。即ち、液圧ポンプのモータに負荷する制御量はヘルムポンプが回転する際のトルクに対応することになる。

よって本発明では、未だ舵輪が操作されずにヘルムポンプが停止されているときには、液圧ポンプも駆動されることはない。舵輪操作によりヘルムポンプが回転される時のみ液圧ポンプ駆動が駆動されることになる。

しかも前記液圧ポンプの駆動は、ヘルムポンプ回転の際に生じた液抵抗圧（ヘルムポンプを回転させるのに必要なトルクと同等）に対応した制御量で行われるので、常に必要以上の能力で流量を流すようにした従来のパワーステアリング操舵装置における液圧ポンプ手段と比べて、多大な省エネルギー化を図ることができる。

また本発明装置では、舵を動かす際に、外界からの抵抗力が舵側から液圧回及びヘルムポンプを介して舵輪に伝わることができ、手動操舵の感触を得ることが可能である。このような手動操舵の感触は上記従来の

パワーステアリング操舵装置では決して味わうことができない。

以上のような基本的な考え方及び作用に基づいて、本発明の操舵装置は次の様な特徴を有する。

即ち、本発明の操舵装置は、操舵者側には操舵手段として舵輪 1 3 と
5 該舵輪 1 3 の操作によって正逆回転が可能で且つ回転量に比例して液量
を吐出するヘルムポンプ 1 0 とを設け、一方、船の舵 2 7 側には舵 2 7
を実際に動かす手段としてシリンダ 2 0 とピストン 2 1 及びピストンロ
ッド 2 2 からなる複動シリンダ手段を設け、それら操舵手段と複動シリ
ンダ手段との間を液圧回路で接続することで、前記ヘルムポンプ 1 0 か
10 ら吐出された液量の全量が前記液圧回路を介して前記複動シリンダ手段
のシリンダ 2 0 の一方の室に導入され、且つ同量がシリンダ 2 0 の他の
室から排除されて前記液圧回路を介してヘルムポンプ 1 0 に流入される
ことで、全体として完全密閉式の閉回路からなる液圧回路を構成すると
共に、前記シリンダ 2 0 内に導入される液量に対応した分だけ舵 2 7 を
15 移動させるようにした操舵装置であって、

前記舵輪 1 3 操作によるヘルムポンプ 1 0 の回転に対して発生する油
圧回路からの液抵抗圧に対して、該液抵抗圧に応じた液吐出圧を前記ヘ
ルムポンプ 1 0 の吐出方向と同方向に発生させるようにしたポンプ手段
を、前記完全密閉式閉回路からなる液圧回路の一部に直列に配置し、該
20 ポンプ手段による補助によって舵輪 1 3 の操舵抵抗を自動的に軽減させ
るようにしたことを第 1 の特徴としている。

上記第 1 の特徴においては、舵輪 1 3 が操作されることでヘルムポン
プ 1 0 が正逆の一方向に回転され、これによってヘルムポンプ 1 0 が液
を液圧回路内に吐出しようとする、該ヘルムポンプ 1 0 の回転及び液
25 吐出に対する液圧回路からの液抵抗圧が生じる。よってこの発生する液
圧抵抗が大きくなる場合には舵輪 1 3 操作が容易ではなくなる（これが

従来の手動操舵装置である。）。第１の特徴においては、ヘルムポンプ
１０の回転に伴って発生する前記液抵抗圧に対して、同じ液圧回路に直
列に配されたポンプ手段が前記液抵抗圧に応じた液吐出圧を且つヘルム
ポンプ１０の吐出方向と同方向に発生するように構成されているため、
5 舵輪１３に加わる操舵抵抗は、前記ポンプ手段が発生する液吐出圧分だ
け軽減されることになり、操舵が軽く、容易になる。

第１の特徴に係る装置においては、装置全体が完全密閉式の閉回路と
されているため、ヘルムポンプ１０が液圧回路に吐出した液量と同量が
正確にシリンダ２０に導入にされ、前記吐出液量に正確に対応した舵２
10 ７の移動量を確保することができる。即ち、舵輪１３の回転方向や回転
速度、回転量に対応して舵２７の移動方向、移動速度、移動量（舵角度
）を正確に定めることができる。

そして特に装置全体を完全密閉式の閉回路とすることで、舵輪１３操
作に伴って生じる操舵抵抗を液圧回路に発生する液抵抗圧として正確に
15 反映させることができることから、前記操舵抵抗が発生した間だけ且つ
その発生した操舵抵抗に応じただけの操舵補助圧をポンプ手段により出
力させることで、無駄なエネルギーの消費なく操舵抵抗を確実に軽減さ
せることができる。

また第１の特徴に係る装置では、操舵者が舵輪１３を操作する際に受
20 ける操舵抵抗は、ヘルムポンプ１０の回転速度の他、舵２７の移動に対
する外界からの抵抗を液圧回路１４を通じて反映させることができ、よ
って操舵者は操舵抵抗を軽減されながら且つ手動操舵の感触を得ること
ができる。

25 次に、本発明の操舵装置は、上記第１の特徴による構成に加えて、前
記液圧回路として、前記操舵手段と複動シリンダ手段との間に一对の液

圧路 1 4 a、1 4 b で接続した液圧回路 1 4 を有し、これによって前記
ヘルムポンプ 1 0 から吐出した液量の全量が前記一对の液圧路 1 4 a、
1 4 b の一方を通してシリンダ 2 0 の一方の室に導入され、且つ同量が
シリンダ 2 0 の他の室から排除されて前記一对の液圧路 1 4 a、1 4 b
5 の他方を通してヘルムポンプ 1 0 に流入することで、全体として完全密
閉式の閉回路からなる液圧回路 1 4 を構成すると共に、前記シリンダ 2
0 内に受け入れた液量に対応した分だけ舵 2 7 を移動させるようにし、

前記ポンプ手段として、双方向吐出可能な液圧ポンプ 3 0 を少なくと
も備え、該双方向吐出可能な液圧ポンプ 3 0 を前記完全密閉式の閉回路
10 からなる液圧回路 1 4 の一方の液圧路 1 4 b に直列に配置し、該液圧ポ
ンプ 3 0 を含むポンプ手段によって舵輪 1 3 操作に対する液抵抗圧に応
じた液吐出圧をヘルムポンプ 1 0 の吐出方向と同方向に付加させること
で、舵輪 1 3 の操舵抵抗を自動的に軽減させるようにしたことを第 2 の
特徴としている。

15 上記第 2 の特徴においては、舵輪 1 3 の操作によってヘルムポンプ 1
0 から吐出した液量は完全密閉式の閉回路からなる液圧回路 1 4 の一对
の液圧路 1 4 a、1 4 b の一方を通して、前記吐出液量と同量がシリン
ダ 2 0 の一方の室に入り、ピストン 2 1 を押動して、舵 2 7 を動かす。
それにつれてシリンダ 2 0 の他の室から同量が排出され、前記一对の液
20 圧路 1 4 a、1 4 b の他の液圧路を通して、ヘルムポンプ 1 0 に吸い込
まれる。一方、ポンプ手段として、双方向吐出可能な液圧ポンプを備え
て、これを前記一对の液圧路 1 4 a、1 4 b の何れか一方に直列に配置
している。

今、舵輪 1 3 操作によりヘルムポンプ 1 0 が何れか一方に回転される
25 ことで該ヘルムポンプ 1 0 による液吐出に対する液抵抗圧が発生すると、
前記双方向吐出可能な液圧ポンプ 3 0 が駆動され、液をヘルムポンプ 1

0の吐出方向と同方向に且つ前記液抵抗圧に応じた吐出液圧で吐出する。これによって、舵輪13に加わる操舵抵抗は前記ポンプ手段が発生する吐出液圧分だけ軽減されることになり、操舵がし易くなる。

前記液圧ポンプ30は双方向吐出が可能なものとしているので、1個
5のポンプで、舵輪13の何れの方角への操作にも対応することができる。勿論、上記第1の特徴の場合と同様に、装置全体が完全密閉式の閉回路とされているため、ヘルムポンプ10が吐出した液量に正確に対応した舵27の移動量を確保することができると共に、特に舵輪13操作によるヘルムポンプ10の回転等の状況を正確に反映した液抵抗圧を得ること
10ができることから、ポンプ手段による吐出液圧についても必要なだけの出力でよく、またポンプ手段は舵輪13が操作されヘルムポンプ10が回転される間だけ駆動されることになるので、省エネルギーである。

また操舵者が舵輪13を操作する際に受ける操舵抵抗は、ヘルムポンプ10の回転速度の他、舵27の移動に対する外界からの抵抗を液圧回路14を通じて反映したものとなり、操舵者は操舵抵抗を軽減されなが
15らも手動操舵の感触を得ることができる。

また本発明の操舵装置は、上記第2の特徴に示す構成において、前記ヘルムポンプ10の吐出方向と同方向に液吐出圧を発生させるようにしたポンプ手段は、ヘルムポンプ10が回転されて液量を吐出する際に受
20ける液抵抗圧を検出する圧力検出器を備え、該圧力検出器が検出した液抵抗圧に応じた吐出圧を発生させる制御量を液圧ポンプ30のモータ駆動回路41に負荷させることを第3の特徴としている。

この第3の特徴によれば、上記第2の特徴による作用効果に加えて、
25舵輪13操作によるヘルムポンプ10の液吐出に対して液抵抗圧が発生すると、ポンプ手段の圧力検出器がこの液抵抗圧を検出する。そして検

出した液抵抗圧に応じた制御量を液圧ポンプ 30 のモータ駆動回路に負荷する。これによって液圧ポンプ 30 が前記液抵抗圧の方向及び程度に応じた吐出圧で駆動され、舵輪 13 に加わる操舵抵抗を軽減する。

この第 3 の特徴によれば、ヘルムポンプ 10 の回転に対して生じる液抵抗圧に応じた制御量で液圧ポンプ 30 を制御することで、軽くて快適な操舵性を得ることができる。

他の省エネ効果や手動操舵の感触を得る効果は、上記第 2 の特徴による効果と同様である。

10 また本発明の操舵装置は、上記第 2 の特徴に示す構成において、前記ヘルムポンプ 10 の吐出方向と同方向に液吐出圧を発生させるようにしたポンプ手段は、ヘルムポンプ 10 が回転されて液量を吐出する際に受ける液抵抗圧を検出する圧力検出器と、液圧ポンプ 30 のモータ電流を検出する電流検出器とを備え、前記圧力検出器で検出された液抵抗圧値
15 と前記電流検出器で検出された液圧ポンプ 30 の実際の吐出圧とを比較して、その差に応じた制御量を液圧ポンプ 30 のモータ駆動回路 41 に負荷させることを第 4 の特徴としている。

この第 4 の特徴によれば、上記第 2 の特徴による作用効果に加えて、舵輪 13 操作中において、ヘルムポンプ 10 の液吐出に対して発生する
20 液抵抗圧がポンプ手段の圧力検出器で検出され、一方、駆動中の液圧ポンプ 30 のモータ電流が電流検出器で検出される。前記液圧ポンプ 30 が駆動しているときのモータ電流は該液圧ポンプ 30 の実際の液吐出圧に対応することから、前記圧力検出手段で検出された値と電流検出手段で検出された値とは、圧力に関する同じ単位の換算値に変換することで、
25 容易に比較することができる。即ち、舵輪 13 操作に対する液抵抗圧と液圧ポンプ 30 の実際の吐出圧とが比較され、その差に応じた制御量が

液圧ポンプ 30 のモータ駆動回路 41 に負荷される。これによって、液圧ポンプ 30 の吐出圧が速やかに適正值へと補正され、舵輪 13 に加わる操舵抵抗が速やかに軽減されて安定する。また前記差に応じた制御量を調整することで、操舵者の好みに合わせて操舵補助の程度を調整することも可能である。

- この第 4 の特徴によれば、操舵抵抗の軽減が、ヘルムポンプ 10 の回転に対して生じる液抵抗圧と液圧ポンプ 30 の実際の吐出圧との差に基づいた制御で行われることで、より速やかに操舵抵抗の軽減が図れると共に、軽減された状態で安定させることができる。
- 10 他の省エネ効果や手動操舵の感触を得る効果は、上記第 2 の特徴による効果と同様である。

- また本発明の操舵装置は、上記第 1 の特徴による構成に加えて、前記液圧回路として、前記操舵手段と複動シリンダ手段との間に一对の液圧
- 15 路 14 a、14 b で接続した液圧回路 14 を有し、これによって前記ヘルムポンプ 10 から吐出した液量の全量が前記一对の液圧路 14 a、14 b の一方を通してシリンダ 20 の一方の室に導入され、且つ同量がシリンダ 20 の他の室から排除されて前記一对の液圧路 14 a、14 b の他方を通してヘルムポンプ 10 に流入することで、全体として完全密閉
- 20 式の閉回路からなる液圧回路 14 を構成すると共に、前記シリンダ 20 内に受け入れた液量に対応した分だけ舵 27 を移動させるようにし、

- 前記ポンプ手段として、一对の双方向吐出可能な液圧ポンプ 30、31 を少なくとも備え、該双方向吐出可能な一对の液圧ポンプ 30、31 を前記完全密閉式の閉回路からなる液圧回路 14 の前記一对の液圧路 1
- 25 4 a、14 b に直列にそれぞれ配置し、該一对の液圧ポンプ 30、31 を含むポンプ手段によって、舵輪 13 操作に対する液抵抗圧に応じた液

吐出圧をヘルムポンプ 10 の吐出方向と同方向に付加させることで舵輪 13 の操舵抵抗を自動的に軽減させるようにしたことを第 5 の特徴としている。

上記第 5 の特徴によれば、舵輪 13 の操作によってヘルムポンプ 10 から吐出した液量は完全密閉式の閉回路からなる液圧回路 14 の一对の液圧路 14 a、14 b の一方を通して、前記吐出液量と同量がシリンダ 20 の一方の室に入り、ピストン 21 を押動して、舵 27 を動かす。それにつれてシリンダ 20 の他の室から同量が排出され、前記一对の液圧路 14 a、14 b の他の液圧路を通して、ヘルムポンプ 10 に吸い込まれる。

一方、ポンプ手段として、一对の双方向吐出可能な液圧ポンプを備えて、これを前記一对の液圧路 14 a、14 b のそれぞれに直列に配置している。

今、舵輪 13 操作によりヘルムポンプ 10 が何れか一方に回転されることで該ヘルムポンプ 10 による液吐出に対する液抵抗圧が発生すると、前記双方向吐出可能な一对の液圧ポンプ 30、31 が駆動され、液をヘルムポンプ 10 の吐出方向と同方向に且つ前記液抵抗圧に応じた吐出液圧で吐出する。これによって、舵輪 13 に加わる操舵抵抗は前記ポンプ手段が発生する吐出液圧分だけ軽減されることになり、操舵がし易くなる。

前記液圧ポンプ 30、31 は双方向吐出が可能なものとしているので、各ポンプのそれぞれが舵輪 13 の何れの方角への操作にも対応することができる。特に、一对の液圧ポンプ 30、31 を用いることで、各ポンプ 30、31 の出力は必要なトータル出力の半分ですみ、各ポンプ 30、31 にかかる負担が軽減される。また一对の液圧ポンプ 30、31 を用いることで、一对の液圧路 14 a、14 b 間における液の搬送をより均

一に安定化させることができる。

また万が一、片方の液圧ポンプが故障したような場合においても、残る他方の液圧ポンプによる運転の継続も可能となる。

勿論、上記第 1 の特徴の場合と同様に、舵輪 1 3 操作によって操舵抵抗が生じたときにのみ、その操舵抵抗に応じた出力で液圧ポンプ 3 0、3 1 を駆動させればよいので、省エネルギーである。また操舵者は操舵抵抗を軽減されながらも手動操舵の感触を得ることができる。

また本発明の操舵装置は、上記第 5 の特徴に示す構成において、前記ヘルムポンプ 1 0 の吐出方向と同方向に発生させるようにしたポンプ手段は、ヘルムポンプ 1 0 が回転されて液量を吐出する際に受ける液抵抗圧を検出する圧力検出器を備え、該圧力検出器が検出した液抵抗圧に応じた吐出圧を発生させる制御量を一对の液圧ポンプ 3 0、3 1 の共通のモータ駆動回路 4 1 に負荷させることを第 6 の特徴としている。

上記第 6 の特徴によれば、ヘルムポンプ 1 0 の回転に対して生じる液抵抗圧に応じた制御量で液圧ポンプ 3 0、3 1 を制御することで、軽くて快適な操舵性を得ることができる。

他の省エネ効果や手動操舵の感触を得る効果は、上記第 5 の特徴による効果と同様である。

20

また本発明の操舵装置は、上記第 5 の特徴に示す構成において、前記ヘルムポンプ 1 0 の吐出方向と同方向に発生させるようにしたポンプ手段は、ヘルムポンプ 1 0 が回転されて液量を吐出する際に受ける液抵抗圧を検出する圧力検出器と、一对の液圧ポンプ 3 0、3 1 のモータ電流を検出する電流検出器とを備え、前記圧力検出器で検出された液抵抗圧値と前記電流検出器で検出された液圧ポンプ 3 0、3 1 の実際の吐出圧

とを比較して、その差に応じた制御量を一对の液圧ポンプ 30、31 のモータ駆動回路 41 に負荷させることを第 7 の特徴としている。

この第 7 の特徴によれば、上記第 5 の特徴による作用効果に加えて、上記第 4 の特徴による作用効果と同様に、舵輪 13 操作に対する液抵抗
5 圧と液圧ポンプ 30、31 の実際の吐出圧とが比較され、その差に応じた制御量が液圧ポンプ 30、31 のモータ駆動回路 41 に負荷される。これによって、液圧ポンプ 30、31 の吐出圧が速やかに適正值へと補正され、舵輪 13 に加わる操舵抵抗が速やかに軽減されて安定する。

この第 7 の特徴によれば、操舵抵抗の軽減が、ヘルムポンプ 10 の回
10 転に対して生じる液抵抗圧と液圧ポンプ 30、31 の実際の吐出圧との差に基づいた制御で行われることで、より速やかに操舵抵抗の軽減が図れると共に、軽減された状態で安定させることができる。

他の省エネ効果や手動操舵の感触得る効果は、上記第 5 の特徴による効果と同様である。

15

また本発明の操舵装置は、上記第 1 の特徴による構成に加えて、前記ポンプ手段として、単方向にのみ液吐出が可能な液圧ポンプ 32 を少なくとも備え、該液圧ポンプ 32 を前記完全密閉式の閉回路からなる液圧回路 15 の一部に直列に配置し、一方、前記ヘルムポンプ 10 からの液
20 量の吐出方向に応じて前記液圧回路 15 における途中の通路を切り替えることで前記ヘルムポンプ 10 の吐出方向が何れの場合にもヘルムポンプ 10 からの液流を前記液圧ポンプ 32 の吸い込み側に接続する通路切替手段を、前記液圧ポンプ 32 と前記ヘルムポンプ 10 との間に設け、前記液圧ポンプ 32 を含むポンプ手段と通路切替手段とにより舵輪 13
25 操舵に対する液抵抗圧に応じた液吐出圧をヘルムポンプ 10 の吐出方向と同方向に付加させることで舵輪 13 の操舵抵抗を自動的に軽減させる

ようにしたことを第 8 の特徴としている。

上記第 8 の特徴によれば、上記第 1 の特徴による作用効果に加えて、
今、舵輪 13 操作によりヘルムポンプ 10 から液が正逆の何れか一方向
に吐出されると、そのヘルムポンプ 10 からの液の吐出方向に応じて通
5 路切替手段が働き、ヘルムポンプ 10 からの吐出液が液圧ポンプ 32 の
吸い込み側に流れるように液圧回路 15 の通路が切り替えられる。よっ
て、ヘルムポンプ 10 から正逆何れの方に液が吐出されても、その液
は液圧回路 15 に設けられた通路切替手段を通して必ず前記液圧ポンプ
32 の吸い込み側に吸い込まれる。そして更に吐出されて、液圧回路 1
10 5 を通ってシリンダ 20 の一方の室に入る。ピストン 21 の移動に従っ
てシリンダ 20 の他方の室からは同量の液が排出されて、液圧回路 15
を通過してヘルムポンプ 10 の吸い込み側に流れ込む。このようにして通
路切替手段を用いることで、液圧ポンプとしては単方向吐出ポンプを用
いることができる。よって安価な液圧ポンプを用いることができると共
15 に、ポンプ手段の制御機構もより簡単で安価な機構とすることができる。

勿論、省エネ効果や手動操舵の感触得る効果は、上記第 1 の特徴によ
る効果と同様に得ることができる。

また本発明の操舵装置は、上記第 8 の特徴に示す構成において、前記
20 ヘルムポンプ 10 の吐出方向と同方向に吐出液圧を発生させるようにし
たポンプ手段は、ヘルムポンプ 10 が回転されて液量を吐出する際に受
ける液抵抗圧を検出する圧力検出器を備え、該圧力検出器が検出した液
抵抗圧に応じた吐出圧を発生させる制御量を液圧ポンプ 32 のモータ駆
動回路 41 に負荷させることを第 9 の特徴としている。

25 この第 9 の特徴によれば、上記第 8 の特徴による作用効果に加えて、
上記第 3、第 6 の特徴による作用効果と同様に、ヘルムポンプ 10 の回

転に対して生じる液抵抗圧に応じた制御量で液圧ポンプ 3 2 を制御することで、軽くて快適な操舵性を得ることができる。

また本発明の操舵装置は、上記第 8 の特徴に示す構成において、前記
5 ヘルムポンプ 1 0 の吐出方向と同方向に発生させるようにしたポンプ手段は、ヘルムポンプ 1 0 が回転されて液量を吐出する際に受ける液抵抗圧を検出する圧力検出器と、液圧ポンプ 3 2 のモータ電流を検出する電
流検出器とを備え、前記圧力検出器で検出された液抵抗圧値と前記電流
検出器で検出された液圧ポンプ 3 2 の実際の吐出圧とを比較して、その
10 差に応じた制御量を液圧ポンプ 3 2 のモータ駆動回路 4 1 に負荷させる
ことを第 1 0 の特徴としている。

この第 1 0 の特徴によれば、上記第 8 の特徴による作用効果に加えて、
上記第 4、第 7 の特徴による作用効果と同様に、操舵抵抗の軽減が、ヘ
ルムポンプ 1 0 の回転に対して生じる液抵抗圧と液圧ポンプ 3 0、3 1
15 の実際の吐出圧との差に基づいた制御で行われることで、より速やかに
操舵抵抗の軽減が図れると共に、軽減された状態で安定させることがで
きる。

また本発明の操舵装置は、上記第 1 の特徴による構成に加えて、前記
20 液圧回路として、前記操舵手段と複動シリンダ手段との間に一对の液圧
路 1 4 a、1 4 b で接続した液圧回路 1 4 を有し、これによって前記ヘ
ルムポンプ 1 0 から吐出した液量の全量が前記一对の液圧路 1 4 a、1
4 b の一方を通してシリンダ 2 0 の一方の室に導入され、且つ同量がシ
リンダ 2 0 の他の室から排除されて前記一对の液圧路 1 4 a、1 4 b の
25 他方を通してヘルムポンプ 1 0 に流入することで、全体として完全密閉
式の閉回路からなる液圧回路 1 4 を構成すると共に、前記シリンダ 2 0

内に受け入れた液量に対応した分だけ舵 27 を移動させるようにし、

- 前記ポンプ手段として、単方向にのみ液吐出が可能な液圧ポンプ 32 を少なくとも備え、該液圧ポンプ 32 を前記完全密閉式の閉回路からなる液圧回路 14 の一对の液圧路 14a、14b の一方に直列に配置し、
- 5 一方、前記ヘルムポンプ 10 からの液量の吐出方向に応じて前記液圧回路 14 における途中の通路を切り替えることで前記ヘルムポンプ 10 の吐出方向が何れの場合にもヘルムポンプ 10 からの液流を前記液圧ポンプ 32 の吸い込み側に接続する一对の通路切替手段を、前記液圧ポンプ 32 と前記ヘルムポンプ 10 との間及び液圧ポンプ 32 とシリンダ 20
- 10 との間とに設け、前記液圧ポンプ 32 を含むポンプ手段と前記一对の通路切替手段とにより舵輪 13 操舵に対する液抵抗圧に応じた液吐出圧をヘルムポンプ 10 の吐出方向と同方向に付加させることで舵輪 13 の操舵抵抗を自動的に軽減させるようにしたことを第 11 の特徴としている。

- この第 11 の特徴によれば、上記第 2 の特徴による作用効果に加えて、
- 15 通路切替手段を一对設けることで、通路切替手段を 1 個だけ設ける上記第 12 の特徴の場合等と比べて、液圧回路 14 の構成を十分に簡素化することができると共に、通路切替手段そのものの構成も簡単なものとなり、市販の安価な通路切替弁を使用することができる。

- 20 また本発明の操舵装置は、上記第 11 の特徴に示す構成において、前記ヘルムポンプ 10 の吐出方向と同方向に吐出液圧を発生させるようにしたポンプ手段は、ヘルムポンプ 10 が回転されて液量を吐出する際に受ける液抵抗圧を検出する圧力検出器を備え、該圧力検出器が検出した液抵抗圧に応じた吐出圧を発生させる制御量を液圧ポンプ 32 のモータ
- 25 駆動回路 41 に負荷させることを第 12 の特徴としている。

この第 12 の特徴によれば、上記第 11 の特徴による作用効果に加え

て、上記第 3、6、9 の特徴による作用効果と同様の効果を奏することができる。

また本発明の操舵装置は、上記第 11 の特徴に示す構成において、前
5 記ヘルムポンプ 10 の吐出方向と同方向に発生させるようにしたポンプ
手段は、ヘルムポンプ 10 が回転されて液量を吐出する際に受ける液抵抗
圧を検出する圧力検出器と、液圧ポンプ 32 のモータ電流を検出する
電流検出器と、前記圧力検出器で検出された液抵抗圧値と前記電流検出
器で検出された液圧ポンプ 32 の実際の吐出圧とを比較して、その差に
10 応じた制御量を液圧ポンプ 32 のモータ駆動回路 41 に負荷させること
を第 13 の特徴としている。

この第 13 の特徴によれば、上記第 11 の特徴による作用効果に加えて、
上記第 4、7、10 の特徴による作用効果と同様の効果を奏すること
ができる。

15

また本発明の操舵装置は、上記第 1 の特徴による構成に加えて、前記
液圧回路として、前記操舵手段と複動シリンダ手段との間に一对の液圧
路 14 a、14 b で接続した液圧回路 14 を有し、これによって前記ヘル
ムポンプ 10 から吐出した液量の全量が前記一对の液圧路 14 a、1
20 4 b の一方を通してシリンダ 20 の一方の室に導入され、且つ同量がシ
リンダ 20 の他の室から排除されて前記一对の液圧路 14 a、14 b の
他方を通してヘルムポンプ 10 に流入することで、全体として完全密閉
式の閉回路からなる液圧回路 14 を構成すると共に、前記シリンダ 20
内に受け入れた液量に対応した分だけ舵 27 を移動させるようにし、

25 前記ポンプ手段として、一对の単方向吐出可能な液圧ポンプ 33、34
を少なくとも備え、該単方向吐出可能な一对の液圧ポンプ 33、34

を前記完全密閉式の閉回路からなる液圧回路 1 4 の前記一对の液圧路 1 4 a、1 4 b に直列にそれぞれ配置し、舵輪 1 3 操作によるヘルムポンプ 1 0 の液吐出方向に応じて前記一对の液圧ポンプ 3 3、3 4 の何れか一方を駆動させると共に、前記ヘルムポンプ 1 0 の回転に対する液抵抗
5 圧に応じた液吐出圧を前記ヘルムポンプ 1 0 の吐出方向と同方向に付加させることで舵輪 1 3 の操舵抵抗を自動的に軽減させるようにしたことを第 1 4 の特徴としている。

この第 1 4 の特徴によれば、上記第 1 の特徴による作用効果に加えて、双方向ポンプを一对用いる上記第 5 の特徴の場合よりも、液圧回路やポンプ制御は多少複雑になるが、液圧ポンプとして単方向吐出ポンプを用
10 いることができるのでコスト低減を図ることができる。また単方向吐出ポンプと該ポンプを迂回するバイパスとの組み合わせにより、ポンプ故障等の際に有用な手動操舵機能をも容易に付加することができるメリットがある。

15

また本発明の操舵装置は、上記第 1 4 の特徴による構成において、ヘルムポンプ 1 0 の吐出方向と同方向に吐出液圧を発生させるようにしたポンプ手段は、ヘルムポンプ 1 0 が回転されて液量を吐出する際に受ける液抵抗圧を検出する圧力検出器を備え、該圧力検出器が検出した液抵抗
20 抗圧に応じた吐出圧を発生させる制御量を液圧ポンプ 3 3、3 4 のモータ駆動回路 4 1 に負荷させることを第 1 5 の特徴としている。

この第 1 5 の特徴によれば、上記第 1 4 の特徴による作用効果に加えて、上記第 3、6、9 の特徴による作用効果と同様の効果を奏することができる。

25

また本発明の操舵装置は、上記第 1 4 の特徴に示す構成において、前

記ヘルムポンプ 10 の吐出方向と同方向に発生させるようにしたポンプ手段は、ヘルムポンプ 10 が回転されて液量を吐出する際に受ける液抵抗圧を検出する圧力検出器と、液圧ポンプ 33、34 のモータ電流を検出する電流検出器と、前記圧力検出器で検出された液抵抗圧値と前記電流検出器で検出された液圧ポンプ 33、34 の実際の吐出圧とを比較して、その差に応じた制御量を液圧ポンプ 33、34 のモータ駆動回路 41 に負荷させることを第 16 の特徴としている。

この第 16 の特徴によれば、上記第 14 の特徴による作用効果に加えて、上記第 4、7、10 の特徴による作用効果と同様の効果を奏することができる。

図面の簡単な説明

第 1 図～第 20 図は本発明に係る好ましい操舵装置の例を示す。第 1 図～第 2 図は本発明の第 1 の形態に関する操舵装置の構成図、第 3 図～第 4 図は本発明の第 2 の形態に関する操舵装置の構成図、第 5 図～第 11 図は本発明の第 3 の形態に関する操舵装置の構成図、第 12 図～第 18 図は本発明の第 4 の形態に関する操舵装置の構成図、第 19 図～第 20 図は本発明の第 5 の形態に関する操舵装置の構成図である。また第 21 図～第 27 図は本発明装置の制御に関する説明を行うための図である。第 28 図は従来の手動操舵装置の例を示す構成図である。第 29 図～第 31 図は従来のパワーステアリング操舵装置の例を示す構成図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明に係る好ましい操舵装置の一例を、第 1 図～第 2 図に従って説明する。この第 1 図～第 2 図に示す構成は上記の第 2～第 5 の特徴に対応している。

操舵装置の操舵者側には、操舵手段として舵輪 1 3 とヘルムポンプ 1 0 とが設けられている。前記ヘルムポンプ 1 0 は正逆回転が可能で且つ回転した量に比例した液量を正確に吐出するポンプとして定義づけられる。即ち、舵輪 1 3 の操作によって正方向或いは逆方向に回転され、回転された方向に回転された分量に比例した液量を正確に吐出する。例えば舵輪 1 3 が右回転操作されると、ヘルムポンプ 1 0 がその舵輪 1 3 の操作量に応じた量だけ右回転され、ヘルムポンプ 1 0 の回転量に比例した液量を前記右回転に伴う方向に吐出する。

一方、船の舵 2 7 側には、該舵 2 7 を実際に動作させる手段として、
10 複動シリンダ手段が設けられる。この複動シリンダ手段は、ピストンを双方向に移動させることが可能なシリンダ 2 0 と、ピストン 2 1 とピストンロッド 2 2 からなり、前記ピストンロッド 2 1 の移動に連動して舵 2 7 が移動される。

前記舵輪 1 3 やヘルムポンプ 1 0 からなる操舵手段と複動シリンダ手段のシリンダ 2 0 との間は液圧回路で接続される。該液圧回路は全体として完全密閉式の閉回路から構成される。即ち、液圧回路内の液が外部へ導出されることも無く、また液が外部から液圧回路内に導入されることもない。

そして前記液圧回路にはその一部にポンプ手段が直列に配置される。
20 該ポンプ手段は、前記ヘルムポンプ 2 0 の回転に対する液抵抗圧に対応する吐出圧を、ヘルムポンプ 2 0 による液吐出方向と同方向に発生させる手段で、ヘルムポンプ 1 0 の回転に対する抵抗圧、即ち操舵抵抗を軽減する役割を果たす。

前記液圧回路は、本例では一対の液圧路 1 4 a、1 4 b を有する完全
25 密閉式の閉回路からなる液圧回路 1 4 としている。なおこの明細書において、液圧回路とは主として油圧回路であり、液とは油である。また液

圧回路は、例えばゴム製の配管機材を用いることで、船舶等への取り付けの際における配管の自由度を持たせるようにしている。

また前記ポンプ手段として、双方向吐出可能な液圧ポンプ 30 を備え、該液圧ポンプ 30 を前記一对の液圧路 14 a、14 b の何れか一方（本例では 14 b）に直列に配置している。

液圧ポンプ 30 は、それを駆動するポンプ用モータ 40 と該ポンプ用モータ 40 に対するモータ駆動回路 41 と組み合わされている。

また液圧ポンプ 30 のポンプ用モータ 40 は、例えば直流モータとすることができるが、三相誘導モータでも良い。前記直流モータの場合には、モータ電流とポンプ吐出圧（モータ軸トルク）とが比例関係にある。また三相誘導モータの場合にも、モータ電流とモータ軸トルク（ポンプ吐出圧）とはほぼ比例関係にある。モータ電流とポンプ吐出圧との関係に対応付けることができる種類のポンプ用モータ 40 を用いることが重要である。

また前記ポンプ手段は、前記ヘルムポンプ 10 が回転して、液を吐出する際に該ヘルムポンプ 10 に対して生じる液圧回路からの液抵抗圧を検出するための圧力検出器を備えている。

この圧力検出器は、本例の場合は、ヘルムポンプ 10 の前後の圧圧を検出する一对の圧力検出器 50、51 からなり、両検出器 50、51 で検出した値の差を圧力減算回路 52 で演算することで、ヘルムポンプ 10 の回転（液吐出）に対する液抵抗圧を得ることができる。

今、例えば舵輪 13 が左回転操作されることで、ヘルムポンプ 10 が左回転されると、その回転に伴って時々刻々と液量がヘルムポンプ 10 の左口 12 から一方の液圧路 14 b に吐出される。この吐出液の全量が液圧ポンプ 30 を介してシリンダ左口 24 からシリンダ左室 26 内に入り、前記吐出液全量に対応した量だけピストン 21 を右方向に移動させ

る。と同時に、シリンダ右室 25 からはシリンダ右口 23 を通って同量が液圧路 14a に排出され、該液圧路 14a を通って同量がヘルムポンプ右口 11 からヘルムポンプ 10 内に吸い込まれる。即ち、ヘルムポンプ 10 から吐出された液量と同量がシリンダ 20 での舵 27 の移動に使用され、また同量がヘルムポンプ 10 に吸入され、トータルとしてそれらの間に過不足が生じることがない。即ち、完全密閉式の閉回路を構成する。

前記ヘルムポンプ 10 が正逆の何れかに回転されることで生じるヘルムポンプ 10 の回転に対する液抵抗圧は、ヘルムポンプ 10 の回転に伴って時々刻々と変化する。また舵輪 13 の操作を速く行う程（ヘルムポンプ 10 の回転が速くなるほど）液抵抗圧が急激に増加する傾向となる。また舵 27 の移動に対する外界からの抵抗が大きいほど前記ヘルムポンプ 10 の回転に対する液抵抗圧が大きくなるという性質を持っている。この液抵抗圧は前記一対の圧力検出器 50、51 によりヘルムポンプ 10 の左右の口 11、12 付近の液圧を検出することにより知ることができる。そしてまた左圧力検出器 50 の検出値から右圧力検出器 51 の検出値を差し引いた値がプラス値であれば、ヘルムポンプ 10 からの液吐出が左口 12 から行われていると判断され、この場合は液圧ポンプ 30 の吐出方向が図面上において下方向になるようにポンプ用モータ 40 の回転方向が切り替えられる。

前記圧力検出器 50、51 による検出値の差からヘルムポンプ 10 に対する液抵抗圧が演算されると、その演算された液抵抗圧に応じた制御量がモータ駆動回路 40 で形成され、モータ 40 に加えられる。これによって、ポンプ 30 は前記ヘルムポンプ 10 の回転に対する液抵抗圧に応じて適当な液吐出圧を構成して、液をヘルムポンプ 10 側から吸い込み、シリンダ 20 側に押し出す。よってその液圧ポンプ 30 による液吐

出圧の分だけヘルムポンプ 10 に加わる抵抗が減じられ、舵輪 13 操作が軽くなる。

液圧ポンプ 30 の液吐出圧とモータ 40 の電流値、モータ 40 電流値とモータ 40 の駆動電圧（モータの回転数に略比例する）の関係を予め
5 得ておくことで、前記液圧ポンプ 30 に発生させるべき適当な液吐出圧に対し、負荷させる制御量を電圧値として与えることができる。

前記液圧ポンプ 30 に対する制御の間隔は短時間サイクルであればあるほど、より木目細やかな操舵補助ができることになる。

第 1 図に示すポンプ手段においては、ヘルムポンプ 10 による液吐出
10 方向と同方向に、且つ検出された液抵抗圧に関連付けられた制御量でもって、液圧ポンプ 30 のモータ 40 が制御されることになる。

上記において、ヘルムポンプ 10 の回転に対する液抵抗圧は、例えば圧力検出器 50、51 において電圧値として検出することができる。一方、前記液圧ポンプ 30 の液吐出圧はモータ 40 電流と対応させること
15 ができる。従って前記電圧値として検出された液圧抵抗に応じて発生させるべき液圧ポンプ 30 の液吐出圧が決まると、液吐出圧に対応する電流値を演算することができ、この演算された電流値を制御量としてモータ駆動回路 41 からポンプ用モータ 40 に加えることで、前記発生させるべき所定の液吐出圧を液圧ポンプ 30 に発生させることができる。

20 前記液圧ポンプ 30 に発生させる液吐出圧はヘルムポンプ 10 に生じる液抵抗圧と同圧になるように調整することができる。これにより時々刻々とヘルムポンプ 10 から吐出される液量に追従するようにして同量の液を液圧ポンプ 30 に吸い込んでシリンダ 20 側に吐出させることができる。

25 前記液圧ポンプ 30 として運転停止時において液圧路 14b を閉塞するようなポンプ、例えば閉塞性のギアポンプを用いる場合には、該液圧

ポンプ 30 が駆動を開始するまでは、前記舵 27 をからシリンダ 20、
液圧路 14 a を通じて伝わってくる外界からの抵抗圧は液圧ポンプ 30
で遮断された状態となるが、一旦液圧ポンプ 30 が駆動状態に入って液
圧路がシリンダ 20 のピストン 21 まで通じると、舵 27 の移動に対す
5 る外界からの抵抗圧が液圧ポンプ 30 の吐出圧に対して加わり、更には
ヘルムポンプ 10 に対する液抵抗圧となって、舵輪 13 操作を行う者に
伝わる。

今、非駆動状態において液圧路 14 b を閉塞するギアポンプを液圧ポ
ンプ 30 として用いた場合には、初期状態としてヘルムポンプ 10 と液
10 圧ポンプ 30 との間の液路が閉塞状態となっている（この状態では舵 2
7 を介した外界からの抵抗は液圧ポンプ 30 で遮断されている。）そし
てこの状態から舵輪 13 操作がなされ、ヘルムポンプ 10 の左口 12 か
ら液が吐出開始されると、左口 12 前方における閉塞液路の液圧が液抵
抗圧として上昇する。よってこの液圧を圧力検出器 50、51 が検出し、
15 液圧ポンプ 30 の駆動が開始される。液圧ポンプ 30 の駆動開始後は、
前記外界からの抵抗が液圧ポンプ 30 を介して、ヘルムポンプ 10 の回
転に対する液抵抗圧として加わり、舵輪 13 操作に影響を及ぼすことにな
る。

なお舵輪 13 を上記と反対に右回転操作した場合には、ヘルムポンプ
20 10 の右口 11 から液が吐出されることになる。この場合には圧力検出
器 50、51 の検出する値の差がマイナスとなって、ポンプ用モータ 4
0 が上記とは逆に回転し、液圧ポンプ 30 が図面上において上向きに液
を吐出する。即ち、ヘルムポンプ 10 の吸い込み側（左口 12）に向け
て液を吐出し、ヘルムポンプ 10 の吸い込み側に生じる負圧を軽減する
25 ことで、舵輪 13 の操作抵抗を軽減することになる。ポンプ手段による
制御の仕方は上記ヘルムを左回転操作する場合とモータ 40 の回転方向

が反対になるだけで、その他は同様である

第2図のポンプ手段においては、双方向吐出可能な液圧ポンプ30、ポンプ用モータ40、モータ駆動回路41、一对の圧力検出器50、51、圧力減算回路52の他に、前記ポンプ用モータ40の電流値（モータ40の駆動トルクを反映する）を検出するモータ電流検出器43と、
5 該モータ電流検出器43による検出値と前記圧力減算回路52からの出力値とを比較し、その差に応じた値をモータ駆動回路41に出力する比較回路42とを有する。

この例は上記本発明の第4の特徴に対応するものである。他の構成は
10 上記第1図で説明した構成と同様である。

前記モータ電流検出器43で検出される電流値はポンプ用モータ40のトルクに対応した値であり、モータ40のトルクは液圧ポンプ30の実際の液吐出圧に対応した値である。一方、圧力減算回路52から比較回路42に入力される値は液抵抗圧であるが、この液抵抗圧はヘルムポンプ10を回転させる際のトルクでもある。よって比較回路42では、
15 圧力減算回路52から入力した値とモータ電流検出器43から入力した値とを、同じトルクに関する単位を持つ値として正確に比較することができる。そしてモータ駆動回路41では前記比較された2つの値の差（偏差）に応じた制御量を構成して、ポンプ用モータ40を制御する。

上記制御においては、ヘルムポンプ10に対する液抵抗圧（ヘルムポンプ回転に必要なトルク）と液圧ポンプ30の実際の液吐出圧（ポンプ用モータ40の駆動トルク）との差に応じて、液圧ポンプに負荷させる制御量（制御電圧）を変えるようにしているので、その差が大きい場合には速やかに液圧ポンプの液吐出量が増減されて適切な液吐出圧状態に移行させることができる。また一旦適切な液吐出圧になるとその状態で
25 安定し易くなる。

本発明に係る好ましい操舵装置の他の一例を、第3図～第4図に従って説明する。この第3図～第4図に示す構成は上記の第6～9の特徴に対応している。

- 5 既述した第1図に示す構造においては、1個の液圧ポンプ30を用いたが、この第3図に示す装置においては、ポンプ手段として一对の双方向吐出可能な液圧ポンプ30、31を設けたものである。この一对の液圧ポンプ30、31に対して共通のポンプ用モータ40及びポンプ用駆動回路41を設けている。一对の液圧ポンプ30、31は、例えば一方
- 10 の液圧ポンプ30が図面上で下方に（下口30bから）液を吐出する場合には他方の液圧ポンプ31は図面上で上方に（上口31aから）液を吐出し、また一方の液圧ポンプ30が上口30aから液を吐出する場合には他方の液圧ポンプ31が下口31bから液を吐出するように構成されている。これによってヘルムポンプ10が何れの口11又は12から
- 15 液を吐出しても、液の流れの方向が液圧回路14を一方向にループ状に生じるようになされている。

- また各液圧ポンプ30、31に発生させる液吐出圧は、必要な液吐出圧に対してトータルで同じになるように分担させる。分担の仕方としては1/2づつにすることもできるし、またヘルムポンプ10の液吐出側
- 20 と液吸引側にそれぞれ生じる液圧に応じて、ヘルムポンプ10の液吐出側にある液圧ポンプの吐出圧を大きくし、ヘルムポンプ10の吸引側にある液圧ポンプの吐出圧を小さくして、全体として必要な液吐出圧とすることができる。

- 第3図に示す装置においては、そのポンプ手段として、一对の圧力検
- 25 出器50、51、圧力減算回路52等を用いた制御を行う構成としている。この制御については、第1図の装置において既述したのと同様であ

る。

第4図に示す装置においては、そのポンプ手段として、一对の圧力検出器50、51、圧力減算回路52、比較回路42、モータ電流検出器43等を用いた制御を行う構成としている。この制御については、第2図の装置において既述したのと同様である。また一对の各液圧ポンプ30、31により液吐出圧を分担する点については上記第3図に示す装置

5 における説明と同様である。

上記の第3図、第4図に示す例においては、一对の液圧ポンプ30、31を用いることで、ヘルムポンプ10からシリンダ20への往路側と

10 シリンダ20からヘルムポンプ10への復路側にそれぞれ分散して液吐出圧を加えることができ、液圧回路14での液或いは液圧の移動をより平均化して、安定したものとする事が可能となる。また例えば一方の液圧ポンプが故障したような場合においても、残る液圧ポンプにより次善の運転を行うことができる。更に各液圧ポンプについては、その吐出

15 能力が小さくてもよく、小型のポンプを用いて液圧回路14に対してより容易にうまく適合して組み合わせることが可能なる。

本発明に係る好ましい操舵装置の他の一例を、第5図～第11図に従って説明する。この第5図～第11図に示す構成は上記の第10～第14の特徴に対応している。

20 既述した第1図～第2図に示す例では、ポンプ手段の液圧ポンプとして、双方向吐出可能な液圧ポンプ30を用いたが、本例では単方向にのみ吐出可能な液圧ポンプ32を用いて、これを液圧回路15の一部に直列に配置している。

25 また通路切替手段として三位置パイロット切替弁60を設けている。

液圧回路15は、ヘルムポンプ10とパイロット切替弁60との間に

一対のヘルムポンプ液路 15 a、15 b を設け、パイロット切替弁 60 と液圧ポンプ 32 との間に一対の液圧ポンプ液路 15 c、15 d を設け、パイロット切替弁 60 とシリンダ 20 との間に一対のシリンダ液路 15 e、15 f を設けている。

- 5 前記三位置パイロット切替弁 60 は、この例ではスライドスプール形 6 ポート切替弁で、ブロックセンタ型（オールポートブロック）としている。即ち、3つの切替弁室 61、62、63 からなり、その切替弁中央室 61 の 6 個のポートは、前記一対のヘルムポンプ液路 15 a、15 b との接続口を構成する一対のヘルムポンプポート 61 a、61 b と、
- 10 液圧ポンプ 32 の一対の液圧ポンプ液路 15 c、15 d との接続口を構成する一対の液圧ポンプポート 61 c、61 d と、前記一対のシリンダ液路 15 e、15 f との接続口を構成する一対のシリンダポート 61 e、61 f とを有し、何れのポート 61 a～61 f も閉じた状態にされている。
- 15 切替弁右室 62 には同様に一対のヘルムポンプポート 62 a、62 b、一対の液圧ポンプポート 62 c、62 d、一対のシリンダポート 62 e、62 f を有する。ポート 62 a とポート 62 d が通じ、ポート 62 b とポート 62 f が通じ、またポート 62 c とポート 62 e とが通じた構成になされている。
- 20 また切替弁左室 63 にも同様に、一対のヘルムポンプポート 63 a、63 b、一対の液圧ポンプポート 63 c、63 d、一対のシリンダポート 63 e、63 f を有する。ポート 63 a とポート 63 e が通じ、ポート 63 b とポート 63 d が通じ、またポート 63 c とポート 63 f とが通じた構成になされている。
- 25 通路切替手段として一対のパイロット管路 65、66 と、復帰用付勢バネ 67、68 が設けられている。

- 今、舵輪 1 3 操作によりヘルムポンプ 1 0 が左回転して、液を左口 1 2 から吐出すると、ヘルムポンプ左口 1 2 からヘルムポンプ液路 1 5 b に液が吐出されることでパイロット管路 6 6 内が加圧され、また他方のパイロット管路 6 5 は負圧傾向となる。その結果としてパイロット圧が生じ、パイロット切替弁 6 0 が第 5 図上において右方に移動し、第 6 図の状態となる。この場合には、ヘルムポンプ 1 0 の左口 1 2 からヘルムポンプ液路 1 5 b に吐出された液の流れは、切替弁左室 6 3 のヘルムポンプポート 6 3 b、液圧ポンプポート 6 3 d、液圧ポンプ液路 1 5 d を経て、単方向にのみ吐出可能な液圧ポンプ 3 2 の吸い込み側へと伝播する。よって液が液圧ポンプ 3 2 の下口 3 2 b からポンプ 3 2 内に入り、上口 3 2 a から液圧ポンプ液路 1 5 c に吐出されて、液圧ポンプポート 6 3 c、シリンダポート 6 3 f、シリンダ液路 1 5 f へと伝播し、液がシリンダ左口 2 4 からシリンダ左室 2 6 に流入する。これによってピストン 2 1 が第 6 図上において右方向に押動され、舵 2 7 (第 1 図参照) が移動される。一方、シリンダ右室 2 5 からは前記流入した液量と同量の液がシリンダ右口 2 3 を経てシリンダ液路 1 5 e に流出し、その流れはシリンダポート 6 3 e、ヘルムポンプポート 6 3 a を通ってヘルムポンプ液路 1 5 a に伝播し、液がヘルムポンプ右口 1 1 からヘルムポンプ 1 0 内に流入する。
- 一方、舵輪操作によりヘルムポンプ 1 0 が右方向に回転され、液が右口 1 1 からヘルムポンプ液路 1 5 a に吐出されると、パイロット管路 6 5 が加圧され、またパイロット管路 6 6 が負圧傾向となつて、結果としてパイロット圧が生じ、パイロット切替弁 6 0 が第 5 図上において左方に移動し、第 7 図の状態となる。この場合には、ヘルムポンプ 1 0 の右口 1 1 からヘルムポンプ液路 1 5 a に吐出された液の流れは切替弁右室 6 2 のヘルムポンプポート 6 2 a、液圧ポンプポート 6 2 d、液圧ポン

プ液路 1 5 d を経て、単方向にのみ吐出可能な液圧ポンプ 3 2 の吸い込み側へと伝播される。そして液圧ポンプ 3 2 から液圧ポンプ液路 1 5 c に吐出された液の流れは、液圧ポンプポート 6 2 c、シリンダポート 6 2 e、シリンダ液路 1 5 e へと伝播し、液がシリンダ右口 2 3 からシリンダ右室 2 5 に流入して、ピストン 2 1 を第 7 図上において左方向に押動し、舵 2 7（第 1 図参照）を移動させる。一方、シリンダ左室 2 6 からは前記流入した液量と同量の液がシリンダ左口 2 4 を経てシリンダ液路 1 5 f に流出し、その流れはシリンダポート 6 2 f、ヘルムポンプポート 6 2 b を通ってヘルムポンプ液路 1 5 b に伝播し、ヘルムポンプ左室 1 2 からヘルムポンプ 1 0 に流入する。

第 5 図～第 7 図に示す装置においては、そのポンプ手段による制御の仕方は、第 1 図の装置において既述した仕方と同様である。ただしこの例では、ヘルムポンプ 1 0 が何れの方に回転させた場合においてもその吐出側と接続されることになる液圧ポンプ液路 1 5 d にのみ、1 個の圧力検出器 5 0 を設けている。ヘルムポンプ 1 0 を何れかの方向に回転させて液を吐出させる場合、ヘルムポンプ 1 0 の流入側の圧力は負圧傾向となるが、流入側の圧力は実際には液圧回路による緩衝作用が適当に働くこと等により大気圧に近い状態となる、従ってヘルムポンプ 1 0 の回転に伴って生じる液抵抗圧の検出は、必ずしも液吐出側と液流入側の両方に圧力検出器を設けなくとも、ヘルムポンプ 1 0 の液吐出側にのみ圧力検出器を設けるだけで検出することができる。本例では圧力検出器 5 0 を液圧ポンプ液路 1 5 d に配置することで、いつもヘルムポンプ 1 0 の液吐出側の液圧を検出することができるので、圧力検出器を 1 個と圧力減算回路を省略することができるのである。従って本例では、圧力検出器 5 0 で検出された液圧がそのままヘルムポンプ 1 0 の回転に対する液抵抗圧とされて、モータ駆動回路 4 1 に入力される。モータ駆動回

路 4 1 では前記入力された液抵抗圧に応じた適切な制御量として、駆動電圧が構成され、ポンプ用モータ 4 0 を駆動することになる。

なお上記第 1 図～第 4 図に示す例の場合においても、ヘルムポンプ 1 0 の吐出側の液圧だけを 1 個の圧力検出器で検出して液抵抗圧を得ることが
5 ことができる。ただし第 1 図～第 4 図の場合は、ヘルムポンプ 1 0 の回転の方向によって一对の液圧路 1 4 a、1 4 b の何れもが液吐出側になり得るので、それぞれの液圧路 1 4 a、1 4 b に圧力検出器が必要になるのである。

第 8 図～第 1 0 図に示す装置においては、そのポンプ手段による制御
10 の仕方は、第 2 図の装置において既述した仕方と同様である。また圧力検出器 5 0 を 1 個だけ設けた構成及び理由については、上記第 5 図～第 7 図の装置において既に説明した。この例における制御においては、圧力検出器 5 0 で検出された値とモータ電流検出器 4 3 で検出された値とが比較回路 4 2 で比較される。前記圧力検出器 5 0 で検出された値はヘルムポンプ 1 0 の回転に対する液抵抗圧に関する値であり、前記モータ
15 電流検出器 4 3 で検出された値は液圧ポンプ 3 2 の吐出圧に関する値であることから、両者の値を同じ単位で比較することが可能である。よってその差を両者の圧力差に係る値として、その圧力差に応じた制御量で液圧ポンプ 3 2 を比例制御することで、液圧ポンプ 3 2 の吐出圧を速やかに適正圧力に調整することができると共に、適正圧力になったところ
20 で安定させることができる。

以上、第 5 図～第 1 0 図に示す例では、単方向にのみ吐出する液圧ポンプを用いることで、液圧回路の構成が多少複雑になり、また通路切替手段として多少複雑な 6 ポート切替弁を用いる必要があるが、その一方、
25 液圧ポンプそのものを簡易で安価なものでまかなうことができると共に、単方向ポンプであるからポンプ駆動回路等の制御機構も単純なもので済

むメリットがある。また圧力検出器 50 が 1 個ですみ、圧力減算回路も不要となる。

また前記第 5 図～第 10 図に示す装置において、第 11 図に示すように、液圧ポンプ 32 に対しバイパス 16 を設けた構成とすることができる。16a はヘルムポンプ 10 からシリンダ 20 の方向へ流れる液流が逆流するのを防止する逆止弁である。バイパス 16 を設けることで、例えば液圧ポンプ 32 が故障して液路を閉塞するようなことがあっても、バイパス 16 を用いた手動操舵を確保することができる。また非駆動時に液路を閉塞するポンプを液圧ポンプ 32 として用いる場合においても、操舵抵抗の小さいときにこの逆止 16a 付きのバイパス 16 を利用して手動操舵を行い、操舵抵抗が大きくなると前記液圧ポンプ 32 を用いたパワーステアリング操舵を行うことも可能となる。

本発明に係る好ましい操舵装置の他の一例を、第 12 図～第 18 図に従って説明する。この第 12 図～第 18 図に示す構成は上記の第 15～19 の特徴に対応している。

本例では、液圧回路を上記第 1 図～第 2 図及び第 3 図～第 4 図の例に示す液圧回路 14 の場合と同様に、一対の液路 14a、14b からなる液圧回路 14 としている。

またポンプ手段としては、上記第 5 図～第 10 図に示す液圧ポンプ 32 と同様に、単方向吐出が可能な液圧ポンプ 32 を一個用いる。この液圧ポンプ 32 はその液吐出方向を図面上において下向きにシリンダ 20 の方向に向けて配置している。

一方、通路切換手段として、一対の三位置切替弁 70、80 を、それぞれヘルムポンプ 10 と液圧ポンプ 32 との間と、液圧ポンプ 32 とシリンダ 20 との間に設けている。三位置切替弁 70、80 が 2 個用いら

れることで、液圧回路 1 4 の構成が一对の液圧路 1 4 a、1 4 b からなる非常に簡単な構成にすることができると共に、三位置切替弁 7 0、8 0 そのものを市販されている 4 ポート式の切替弁でまかなうことができ、コスト低減の効果も大きい。

- 5 前記一对の三位置切替弁 7 0、8 0 は、本例では 4 ポートのブロックセンタ（オールポートブロック）形で、且つスライドスプール形の切替弁を用いている。勿論、前記スライドスプール形についてはこれに限定されるものではなく、ロータリー形などの他形式のものであってもよい。

- また三位置切替弁 7 0、8 0 はソレノイドを一对用いた電磁切替弁を用いている。即ち、三位置切替弁 7 0 は、切替弁中央室 7 1 と切替弁右室 7 2 と切替弁左室 7 3 とを有し、各室 7 1、7 2、7 3 にはそれぞれヘルムポンプポート 7 1 a、7 1 b、7 2 a、7 2 b、7 3 a、7 3 b と液圧ポンプポート 7 1 c、7 1 d、7 2 c、7 2 d、7 3 c、7 3 d を設けている。中央室 7 1 の 4 ポートは全ポートが閉じられている。右室 7 2 ではポート 7 2 a とポート 7 2 d とがクロスして通じ、またポート 7 2 b と 7 2 c とがクロスして通じている。また左室 7 3 ではポート 7 3 a と 7 3 c が、及びポート 7 3 b と 7 3 d とが平行に通じている。

- 同様にもう 1 つの三位置切替弁 8 0 は、切替弁中央室 8 1 と切替弁右室 8 2 と切替弁左室 8 3 とを有し、各室 8 1、8 2、8 3 にはそれぞれシリンダポート 8 1 a、8 1 b、8 2 a、8 2 b、8 3 a、8 3 b と液圧ポンプポート 8 1 c、8 1 d、8 2 c、8 2 d、8 3 c、8 3 d を設けている。中央室 8 1 の 4 ポートは全ポートが閉じられている。右室 8 2 ではポート 8 2 a とポート 8 2 d とがクロスして通じ、またポート 8 2 b と 8 2 c とがクロスして通じている。また左室 8 3 ではポート 8 3 a と 8 3 c が、及びポート 8 3 b と 8 3 d とが平行に通じている。

前記一对の三位置切替弁 7 0、8 0 の位置を切り替えるための一对の

圧力スイッチ 90、91 が設けられている。該圧力スイッチ 90、91 は三位置切替弁 70 のソレノイド 76、77 及び三位置切替弁 80 のソレノイド 86、87 をスイッチング操作するためのスイッチである。

今、舵輪 13 操作によりヘルムポンプ 10 が左回転し、左口 12 から
5 液が吐出されて液圧が増加すると、左圧力スイッチ 91 がオンされ、ソレノイド 77、87 が電磁駆動されて、三位置切替弁 70、80 を第 12 図上で右方向に移動させ、第 13 図に示す配置にさせる。第 13 図に示す切替弁 70、80 の配置においては、液路が途中でクロスすること無く、ヘルムポンプ 10 の左口 12 から吐出した液の流れは、矢印に示
10 すように、三位置切替弁 70 のポート 73 b、73 d、液圧ポンプ 32 の吸込側である上口 32 a、吐出側の下口 32 b、三位置切替弁 80 のポート 83 c、83 a を経て、シリンダ 20 の左室 26 側に伝播し、ピストン 21 を図上において右方向に押動する。ピストン 21 の移動に伴って右室 25 から流出した液の流れは、三位置切替弁 80 のポート 83
15 b、83 c、三位置切替弁 70 のポート 73 c、73 a を経てヘルムポンプ 10 の流入側に伝播し、右口 11 からヘルムポンプ 10 に流入する。

次に、舵輪 13 操作によりヘルムポンプ 10 が右回転し、右口 11 から液が吐出されて液圧が増加すると、右圧力スイッチ 90 がオンされ、ソレノイド 76、86 を電磁駆動させて、三位置切替弁 70、80 を第
20 12 図上で右方向に移動させ、第 14 図に示す配置にさせる。第 14 図に示す三位置切替弁 70、80 の配置においては、液路が 2 度クロスされる。即ち、ヘルムポンプ 10 の右口 11 から吐出した液の流れは、矢印に示すように、三位置切替弁 70 のポート 72 a からポート 72 d へと液路がクロスされて液圧ポンプ 32 の吸込側に伝播し、そして液圧ポンプ 32 の上口 32 a から流入して下口 32 b から吐出される。この吐
25 出された液流は、再度、三位置切替弁 80 のポート 82 c からポート 8

2 b へと液路がクロスされて、シリンダ 2 0 の右室 2 5 側に伝播し、ピ
ストン 2 1 を図上において左方向に押動する。ピストン 2 1 の移動に伴
って左室 2 6 から流出した液の流れは、三位置切替弁 8 0 のポート 8 2
a からポート 8 2 d へと液路をクロスして伝播し、更に三位置切替弁 7
5 0 でポート 7 2 c からポート 7 2 b へと再度液路をクロスして、ヘルム
ポンプ 1 0 の流入側に伝播し、左口 1 2 からヘルムポンプ 1 0 に流入す
る。

第 1 2 図～第 1 4 図に示す装置では、そのポンプ手段による制御の仕
方や作用効果は、第 1 図の装置や第 5 図～第 7 図に示す装置において既
10 述したのと同様である。この例では第 5 図～第 7 図に示す装置の場合と
同様に 1 個の圧力検出器 5 0 を設けている。

第 1 5 図～第 1 7 図に示す装置においては、そのポンプ手段による制
御の仕方や作用効果は、第 2 図の装置や第 8 図～第 1 0 図において既述
したのと同様である。

15 また前記第 1 2 図～第 1 7 図に示す装置において、第 1 8 図に示すよ
うに、液圧ポンプ 3 2 に対しバイパス 1 6 を設けた構成とすることがで
きる。1 6 a はヘルムポンプ 1 0 からシリンダ 2 0 の方向へ流れる液流
が逆流するのを防止する逆止弁である。バイパス 1 6 を設けることで、
第 1 1 図に示す装置において既述したのと同様に、液圧ポンプ 3 2 が故
20 障して液路を閉塞するようなことがあっても、バイパス 1 6 を用いた手
動操舵を確保することができる。また非駆動時に液路を閉塞するポンプ
を液圧ポンプ 3 2 として用いる場合においても、操舵抵抗の小さいとき
にこの逆止弁 1 6 a 付きのバイパス 1 6 を利用して手動操舵を行い、操
舵抵抗が大きくなると前記液圧ポンプ 3 2 を用いたパワーステアリング
25 操舵を行うことが可能となる。

本発明に係る好ましい操舵装置の他の一例を、第 19 図～第 20 図に従って説明する。この第 19 図～第 20 図に示す構成は上記の第 20～24 の特徴に対応している。

本例では、液圧回路を上記第 1 図～第 2 図の場合、第 3 図～第 4 図の場合及び第 12 図～第 17 図に示す液圧回路 14 の場合と同様に、一対の液路 14a、14b からなる液圧回路 14 を設けている。

一方、ポンプ手段としては、単方向にのみ吐出可能な一対の液圧ポンプ 33、34 を設けている。この一対の液圧ポンプ 33、34 はその液吐出方向が図面上において何れも下向きに配置している。また両ポンプ 33、34 はポンプ用モータ 40、ポンプ駆動回路 41 を共用している。10
が、例えばポンプ用モータ 40 が正回転した場合には一方の液圧ポンプ 33 のみが駆動し、ポンプ用モータ 40 が逆回転した場合には他方の液圧ポンプ 34 のみが駆動するように構成されている。

前記一対の液圧ポンプ 33、34 にはそれぞれバイパス 17、18 が設けられ、該バイパス 17、18 にはそれぞれパイロット逆止弁 17a、18a が設けられている。また各パイロット逆止弁 17a、18a に対してパイロット操作管 17b、18b が設けられている。前記パイロット逆止弁 17a は、通常時は普通の逆止弁の役割を果たすが、パイロット操作管 18b からのパイロット圧がパイロット逆止弁 17a に加わった場合には逆止作用がなくなって通路と化す性質を持たせている。同様
20 にパイロット逆止弁 18a もパイロット操作管 17b からのパイロット圧がパイロット逆止弁 18a に加わった場合には逆止作用がなくなって通路と化す性質を持たせている。

今、舵輪 13 操作によりヘルムポンプ 10 が左回転して左口 12 から
25 液が吐出されると、一対の圧力検出器 50、51 で検出され、圧力減算回路 52 で演算された値が正の液抵抗圧となって、ポンプ用モータ 40

が正回転し、液圧路 1 4 b の液圧ポンプ 3 3 だけが駆動し、液をヘルムポンプ 1 0 側からシリンダ 2 0 の左室 2 6 側に向けて吐出する。これによってシリンダ左室 2 6 に入った液はピストン 2 1 を図面上で右に移動させる。このピストン 2 1 の移動に伴ってシリンダ右室 2 5 から液圧路 1 4 a に液が流出する。このとき液圧ポンプ 3 4 は停止状態にあり、よって停止状態において液路を閉塞するポンプを用いる場合、前記液圧ポンプ 3 4 を通過してヘルムポンプ 1 0 側へは流れることができない。その一方において、バイパス 1 8 の逆止弁 1 8 a に対して液圧路 1 4 b からパイロット操作管 1 7 b を介してパイロット圧が加わるため、逆止弁 1 8 a が通常の通路と化し、その結果として液がバイパス 1 8 を介してヘルムポンプ 1 0 の吸込側に流れ、右口 1 1 からヘルムポンプ 1 0 内に流入される。

舵輪 1 3 操作によりヘルムポンプ 1 0 が右回転されて右口 1 1 から液が吐出された場合には、上記ヘルムポンプ 1 0 が左回転された場合と全く逆に液圧路 1 4 a の液圧ポンプ 3 4 だけが駆動する。この場合には、バイパス 1 7 の逆止弁 1 7 a に対して液圧路 1 4 a からパイロット操作管 1 8 b を介してパイロット圧が加わるため、逆止弁 1 7 a が通常の通路と化し、その結果として液がバイパス 1 7 を介してヘルムポンプ 1 0 の吸込側に流れ、左口 1 2 からヘルムポンプ 1 0 内に流入される。

第 1 9 図にはヘルムポンプ 1 0 の回転に対する液抵抗圧を得て、その液抵抗圧に応じた制御量をもって制御を行う構成が示されている。

また第 2 0 図には、ヘルムポンプ 1 0 の回転に対する液抵抗圧とポンプ用モータ 4 0 の電流値を得て、これを比較し、その差に応じた制御量をモータ駆動回路 4 1 に与えて制御を行う構成が示されている。これらの制御は既述の例において既に説明したものと同様である。

また第 1 9 図、第 2 0 図に示す装置において、バイパス 1 7、1 8、

逆止弁 17 a、18 a 等を用いてヘルムポンプ 10 の回転に対する液抵抗圧が一定圧以上になった場合にのみポンプ手段を駆動してパワーステアリング操舵とし、一定圧未満では手動操舵とすることもできる。

5 以上の第 19 図、第 20 図に示す例の場合には、ポンプ 33、34 やポンプ用モータ 40 が故障して液路を閉塞した場合にも、バイパス 17、18、逆止弁 17 a、18 a 等を用いることで、手動操舵に切り替えることができる。

10 本発明によるパワーステアリング操舵の基本的な考え方について以下に更に説明を加える。

今、第 1 図に示す装置において、ヘルムポンプ 10 を舵輪 13 操作によってあるトルクで回転させ、回転数に対応した液流量がトルクに対応した圧力に増圧されてヘルムポンプ左口 12 から吐出した場合を考える。

15 この発生した圧力（差圧）は左圧力検出器 50、右圧力検出器 51 と圧力減算回路 52 より検出し、モータ駆動回路 41 に加え、増幅した信号でポンプ用モータ 40 を駆動する。ここでトルクを大きくして差圧が増加すると、ポンプ用モータ 40 の回転数が増加するような仕組を構成する。

20 ポンプ用モータ 40 が回転すると、液圧ポンプ 30 の下口 30 b より液流が吐出してシリンダ 20 の左口 24 を経由してシリンダ左室 26 に送られ、ピストン 21 及びピストンロッド 22 は右方向に移動して操舵が行われる。

25 ここで、左圧力検出器 50 と右圧力検出器 51 とで検出した差圧信号により駆動されるポンプ用モータ 40 の回転数、即ち液圧ポンプ 30 の回転数により吐出する液流量が舵 27 の移動速度に必要なとする液流量に等しければそのままの状態、即ち現在回転している舵輪 13 のトルクと

回転数を維持した状態で舵 27 は移動を続ける状態になる。

舵 27 の移動速度を速めるためにトルクを大きくして舵輪 13 を早く回転すると、ヘルムポンプ 10 の液流の吐出側の圧力が上昇して差圧が大きくなる。この結果、ポンプ用モータ 40 の回転数が上昇して液圧ポンプ 30 より吐出する液流量は増加し、舵 27 の移動速度を速める。ある程度舵 27 の移動速度が速くなると、上昇した差圧の大きさと平衡した速度になり、その速度を維持する。

舵 27 の移動速度を遅くするためにトルクを小さくして舵輪 13 を遅く回転させると、ヘルムポンプ 10 の液流の吐出側の圧力が下がり差圧が小さくなる。この結果、ポンプ用モータ 40 の回転数が下降して液圧ポンプ 30 より吐出する液流量は減少し、舵 27 の移動速度は遅くなって平衡する。

ここで問題になるのは、2つの圧力検出器 50、51 により検出した差圧信号の値に対してポンプ用モータ 40 の回転数（負荷電圧）をどのように対応させるかである。以下にこれについて説明する。

あるトルクと回転数で舵輪 13 を回転させるとヘルムポンプ 10 内の液流は増圧され、この値は左圧力検出器 50 と右圧力検出器 51 とから差圧信号として検出できる。この信号で液圧ポンプ 30 に機械的に結合しているポンプ用モータ 40 を駆動する。ここで検出した差圧値に対して駆動すべき回転数の値が小さいと、ポンプ用モータ 40 の回転数は低い。この状態では液圧ポンプ 30 の吐出液流量が少なく（従って流入量も少ない）、ヘルムポンプ 10 の吐出液流量の方が多くなり、余分の液量は行き場がなくなってヘルムポンプ 10 の回転が進むにつれてヘルムポンプ 10 の吐出側と液圧ポンプ 30 の流入側との間の圧力が高くなってゆく。逆に差圧信号に対して回転数の値が大きくなると液圧ポンプ 30 の吐出液流量が大きくなり、ヘルムポンプ 10 の吐出液流量がこれに

追いつかなくなるとヘルムポンプ 10 の吐出側と液圧ポンプ 30 の流入側との間の圧力が低くなってゆく。

更に、以下に定量的な説明を加える。

第 21 図に、一般的な液圧ポンプの回転数 N をパラメータにした吐出液流量と負荷圧力との関係を示す。液圧ポンプの回転数 N (電圧 V) が高くなるほど吐出液流量は増加する。一方、回転数 N は一定であっても負荷圧力が大きくなるほど吐出液流量は減少する。ここで負荷圧力 P_r が必要な時に、吐出液流量 Q_r (ヘルムポンプの吐出液流量と等しい) でピストンロッドを移動させたいとすると、第 22 図に示すように、横軸で負荷圧力 P_r 、縦軸で吐出液流量 Q_r の値の交点を通過する回転数 N_r を与えれば良いことになる。

次に回転数 N_r を与えるために入力となる圧力検出器の信号の値を求める。ポンプ用モータと液圧ポンプとを含めた機器において、ポンプ用モータの入力信号である 2 台の圧力検出器の差圧 P_i と負荷圧力 P_r 及び必要回転数 N_r (ヘルムポンプの回転数に関係する) との関係を制御性能を解析する場合に用いる制御ブロック線図を用いて求める。

第 23 図は差圧 P_i と負荷圧力 P_r 及び回転数 N_r との関係を表わす制御ブロック図である。 s はラプラス演算子、 A 、 B 、 d 、 e 、 f 、 m 、 k は機器固有の定数、 c が設定できる定数で、この数値を変えることにより必要な差圧 P_i を求めることが可能となる。ヘルムポンプを一定速度で回転している状態 (定常状態と称する) で差圧 P_i と負荷圧力 P_r 及び回転数 N_r の関係を求めると下記の数式 1 のようになる (定常状態ではラプラス演算子 $s = 0$ となるため数式 1 には現れない)。この式は負荷が P_r のときにヘルムポンプをある回転数で廻して吐出液流量を定める場合に、この液流量を吐出する液圧ポンプの回転数 N_r を与えるための差圧 P_i を決めていることになっている。

数式 1

$$P_i = \{N_r (m e + d k) + P_r f k\} / c m$$

P_i の定常状態の値 ($s \rightarrow 0$)

5

第 2 3 図においては、差圧 P_i に定数 c を掛けた値を直接ポンプ用モータの入力としている。この差圧 P_i はヘルムポンプを回転することによりヘルムポンプ内に発生する圧力であり、差圧 P_i が大きいことは大きなトルクでヘルムポンプの舵輪を回転する必要があることを意味している。

10

一方、数式 1 からわかるように差圧 P_i は負荷圧力 P_r の影響を受ける。即ち、負荷圧力 P_r は操舵手に舵輪のトルクとなって伝えられる。ポンプ用モータとして機器固有の定数が 500 W クラスの直流サーボモータを用い、回転数は 5000 回転/分で一定とし、 c の値として 10、

15

20 及び 50 を選び、差圧 P_i と負荷圧力 P_r との関係をグラフにまとめた結果を第 2 4 図に示す。この結果の意味することは、

①. ヘルムポンプが出す差圧 P_i に対応する舵輪のトルクは、 c により任意に決めることができる。

②. ヘルムポンプが出す差圧 P_i に対応する舵輪のトルクは、 c が大きくなるほど小さくなる。

20

③. c の値が一定であれば負荷の変動に対して差圧 P_i の変動は小さい。

しかし場合によっては、負荷圧力 P_r の変動を大きく感じるほうが操舵しやすい場合がある。即ち、操舵中に負荷圧力 P_r が大きくなってもその変動が操舵手に舵輪のトルクの変化としてあまり感じないと、ヘルムポンプを早く回しすぎて大きな舵を切る危険性がある。特に船の速度

25

が速くなると舵の「利き」がよくなるが舵に加わる抵抗が大きくなり、

手動操舵の場合には操舵手がこの反力を感じて大きな舵を取らないようにしている。しかしこの方式では、操舵手に反力の変動が少ないために大きな舵を取る危険性が生じてくる。

このような場合に負荷の変動を上述の方式よりも大きな反力として感じる制御方式を第 2 5 図に示す。

第 2 5 図の a、b は設定可能な定数で、他の記号の意味は第 2 3 図と同じである。第 2 5 図においては、差圧信号をポンプ用モータの電流値と比較してその差の信号でポンプ用モータを回転させる場合のブロック図である。ポンプ用モータの電流と比較することの意味は、電流はモータの出力トルクに比例する物理量で、この量と差圧信号（液抵抗圧）を比較することは差圧信号をポンプ用モータの出すべきトルクの量に変換し、これをポンプ用モータの指令信号とした制御方式である。ここで定常状態における差圧 P_i と回転数 N_r 及び負荷圧力 P_r の関係を求めると、次の数式 2 のようになる。

15

数式 2

$$P_i = [N_r \{m e + d (b + k)\} + P_r f (b + K)] / a b m$$

P_i の定常状態の値 ($s \rightarrow 0$)

20 同じ特性のモータを用いて第 2 3 図で求めたものと同じ条件、即ちモータは 5 0 0 W の直流サーボモータ、回転数は 5 0 0 0 回転／分、 $a = 1 0$ と固定にして、 b を 5、1 0 及び 2 0 と変えた場合の差圧 P_i と回転数 N_r 及び負荷圧力 P_r との関係を第 2 6 図に示す。

25 第 2 4 図と第 2 6 図は縦軸も横軸も同じ範囲であり、これを比較してみると第 2 6 図では負荷圧力 P_r の変動に対して差圧 P_i が大きく変化していることがわかる。即ち、操舵手は負荷圧力 P_r の変化である舵に

加えられた負荷の変化を舵輪のトルクの変化として第 2 4 図の場合より大きく感じることを意味している。

理由を数式 1 と数式 2 を用いて説明する。負荷圧力 P_r にかかる係数を第 2 3 図と第 2 5 図とで比較すると、第 2 3 図が $f k$ に対して、第 2 5 図では $f (k + b)$ になっている。 f 、 k が機器固有の定数で変更不可能であるが、 b は任意に設定できる定数であり、この定数 b を適当に設定することにより、操舵手に好ましい舵輪のトルクの変化を与えることが可能になる。この方式の原理図は第 2 図のように表現できる。

以上の結果から、舵にかかる負荷の変動をあまり感じない制御を望む場合には第 2 3 図に示した方式を、舵にかかる負荷の変動を大きく感じる制御を望む場合には第 2 5 図に示した方式を採用すれば良い。ここでは以下の説明に第 2 3 図の方式を圧力制御方式、第 2 5 図の方式をトルク制御方式と呼ぶことにする。

第 2 3 図或いは第 2 5 図に示した制御ブロック図は、圧力検出器の出力信号である差圧 P_i を指令値として舵 2 7 の移動速度を一定にする制御系を構成している。この制御系において、ヘルムポンプ 1 0 を一定回転数で回転させている状態で、舵 2 7 に加わる負荷圧力 P_r が変動した場合の制御系としての応答を、第 2 7 図を用いて説明する。

今、ヘルムポンプ 1 0 をある回転数で回転させたときの吐出流量が Q_r で、舵 2 7 の負荷圧力が P_r で、その時の液圧ポンプの回転数を N_r とする（第 2 7 図の符号 A 点）。ここで負荷圧力が P_h に増加したとすると、この時点では回転数 N_r は変化しないため流量は回転数 N_r の線上を矢印のように減少する（第 2 7 図の符号 B 点）。液圧ポンプの吐出流量 Q_r が減少すると、ヘルムポンプ 1 0 の回転数が不変であるためヘルムポンプ 1 0 の吐出側の圧力が上昇する。このため差圧 P_i が大きくなり、ポンプ用モータ 4 0 の回転数 N_r が上昇して液圧ポンプの吐出流量

- Q_r が増加し、元の流量（第27図の符号C点）に戻る制御が行われる。この制御が満足に行われるためには常に一定の回転数でヘルムポンプ10を廻し続けることが重要である。即ち負荷圧力 P_r が増加した時に、ヘルムポンプ10の吐出側の圧力の上昇に伴うエネルギーは操舵手が供給する必要がある。従って負荷圧力 P_r の増加にも関わらず、回転数 N_r を一定に保つためにはトルクを増加しなければならない。この増加の量は第24図及び第26図に示したように、圧力制御方式はトルク制御方式に比較すると非常に少ない。負荷圧力が P_r に減少した場合は、第27図の符号A→D→Eの軌跡を辿る。
- 10 上記の説明では、ヘルムポンプ10で発生した差圧 P_r を検出するために、ヘルムポンプ10の液流の吐出側と流入側とに設置した2台の圧力検出器50、51の信号の差として検出している。しかし装置の構成を工夫することによりヘルムポンプ10の液流の流入側の圧力を大気圧（圧力=0 kg/cm²）にすることが可能になる。この場合には圧力
- 15 検出器1個と圧力減算回路が省略できる。

産業上の利用可能性

以上のように本発明の操舵装置は、船舶の油圧式、その他の液圧式の操舵装置として用いることができる。

請 求 の 範 囲

1. 操舵者側には操舵手段として舵輪 13 と該舵輪 13 の操作によって正逆回転が可能で且つ回転量に比例して液量を吐出するヘルムポンプ 10 とを設け、一方、船の舵 27 側には舵 27 を実際に動かす手段としてシリンダ 20 とピストン 21 及びピストンロッド 22 からなる複動シリンダ手段を設け、それら操舵手段と複動シリンダ手段との間を液圧回路で接続することで、前記ヘルムポンプ 10 から吐出された液量の全量が前記液圧回路を介して前記複動シリンダ手段のシリンダ 20 の一方の室に導入され、且つ同量がシリンダ 20 の他の室から排除されて前記液圧回路を介してヘルムポンプ 10 に流入されることで、全体として完全密閉式の閉回路からなる液圧回路を構成すると共に、前記シリンダ 20 内に導入される液量に対応した分だけ舵 27 を移動させるようにした操舵装置であって、
- 15 前記舵輪 13 操作によるヘルムポンプ 10 の回転に対して発生する油圧回路からの液抵抗圧に対して、該液抵抗圧に応じた液吐出圧を前記ヘルムポンプ 10 の吐出方向と同方向に発生させるようにしたポンプ手段を、前記完全密閉式閉回路からなる液圧回路の一部に直列に配置し、該ポンプ手段による補助によって舵輪 13 の操舵抵抗を自動的に軽減させるようにしたことを特徴とする操舵装置。
- 20 2. 請求項 1 に記載の構成において、前記液圧回路として、前記操舵手段と複動シリンダ手段との間に一对の液圧路 14 a、14 b で接続した液圧回路 14 を有し、これによって前記ヘルムポンプ 10 から吐出した液量の全量が前記一对の液圧路 14 a、14 b の一方を通してシリンダ 20 の一方の室に導入され、且つ同量がシリンダ 20 の他の室から排除されて前記一对の液圧路 14 a、14 b の他方を通してヘルムポンプ 1

0に流入することで、全体として完全密閉式の閉回路からなる液圧回路14を構成すると共に、前記シリンダ20内に受け入れた液量に対応した分だけ舵27を移動させるようにし、

前記ポンプ手段として、双方向吐出可能な液圧ポンプ30を少なくとも
5 も備え、該双方向吐出可能な液圧ポンプ30を前記完全密閉式の閉回路からなる液圧回路14の一方の液圧路14bに直列に配置し、該液圧ポンプ30を含むポンプ手段によって舵輪13操作に対する液抵抗圧に応じた液吐出圧をヘルムポンプ10の吐出方向と同方向に付加させることで、舵輪13の操舵抵抗を自動的に軽減させるようにしたこと特徴とする
10 操舵装置。

3. 請求項2に記載の構成において、前記ヘルムポンプ10の吐出方向と同方向に液吐出圧を発生させるようにしたポンプ手段は、ヘルムポンプ10が回転されて液量を吐出する際に受ける液抵抗圧を検出する圧力
15 検出器を備え、該圧力検出器が検出した液抵抗圧に応じた吐出圧を発生させる制御量を液圧ポンプ30のモータ駆動回路41に負荷させることを特徴とする操舵装置。

4. 請求項2に記載の構成において、前記ヘルムポンプ10の吐出方向と同方向に液吐出圧を発生させるようにしたポンプ手段は、ヘルムポンプ10が回転されて液量を吐出する際に受ける液抵抗圧を検出する圧力
20 検出器と、液圧ポンプ30のモータ電流を検出する電流検出器とを備え、前記圧力検出器で検出された液抵抗圧値と前記電流検出器で検出された液圧ポンプ30の実際の吐出圧とを比較して、その差に応じた制御量を液圧ポンプ30のモータ駆動回路41に負荷させることを特徴とする操舵装置。

25 5. 請求項1に記載の構成において、前記液圧回路として、前記操舵手段と複動シリンダ手段との間に一对の液圧路14a、14bで接続した

液圧回路 14 を有し、これによって前記ヘルムポンプ 10 から吐出した
液量の全量が前記一对の液圧路 14 a、14 b の一方を通してシリンダ
20 の一方の室に導入され、且つ同量がシリンダ 20 の他の室から排除
されて前記一对の液圧路 14 a、14 b の他方を通してヘルムポンプ 1
5 0 に流入することで、全体として完全密閉式の閉回路からなる液圧回路
14 を構成すると共に、前記シリンダ 20 内に受け入れた液量に対応し
た分だけ舵 27 を移動させるようにし、

前記ポンプ手段として、一对の双方向吐出可能な液圧ポンプ 30、3
1 を少なくとも備え、該双方向吐出可能な一对の液圧ポンプ 30、3 1
10 を前記完全密閉式の閉回路からなる液圧回路 14 の前記一对の液圧路 1
4 a、14 b に直列にそれぞれ配置し、該一对の液圧ポンプ 30、3 1
を含むポンプ手段によって、舵輪 13 操作に対する液抵抗圧に応じた液
吐出圧をヘルムポンプ 10 の吐出方向と同方向に付加させることで舵輪
13 の操舵抵抗を自動的に軽減させるようにしたことを特徴とする操舵
15 装置。

6. 請求項 5 に記載の構成において、前記ヘルムポンプ 10 の吐出方向
と同方向に発生させるようにしたポンプ手段は、ヘルムポンプ 10 が回
転されて液量を吐出する際に受ける液抵抗圧を検出する圧力検出器を備
え、該圧力検出器が検出した液抵抗圧に応じた吐出圧を発生させる制御
20 量を一对の液圧ポンプ 30、31 の共通のモータ駆動回路 41 に負荷さ
せることを特徴とする操舵装置。

7. 請求項 5 に記載の構成において、前記ヘルムポンプ 10 の吐出方向
と同方向に発生させるようにしたポンプ手段は、ヘルムポンプ 10 が回
転されて液量を吐出する際に受ける液抵抗圧を検出する圧力検出器と、
25 一对の液圧ポンプ 30、31 のモータ電流を検出する電流検出器とを備
え、前記圧力検出器で検出された液抵抗圧値と前記電流検出器で検出さ

れた液圧ポンプ 30、31 の実際の吐出圧とを比較して、その差に応じた制御量を一对の液圧ポンプ 30、31 のモータ駆動回路 41 に負荷させることを特徴とする操舵装置。

8. 請求項 1 に記載の構成において、前記ポンプ手段として、単方向にのみ液吐出が可能な液圧ポンプ 32 を少なくとも備え、該液圧ポンプ 32 を前記完全密閉式の閉回路からなる液圧回路 15 の一部に直列に配置し、一方、前記ヘルムポンプ 10 からの液量の吐出方向に応じて前記液圧回路 15 における途中の通路を切り替えることで前記ヘルムポンプ 10 の吐出方向が何れの場合にもヘルムポンプ 10 からの液流を前記液圧ポンプ 32 の吸い込み側に接続する通路切替手段を、前記液圧ポンプ 32 と前記ヘルムポンプ 10 との間に設け、前記液圧ポンプ 32 を含むポンプ手段と通路切替手段とにより舵輪 13 操舵に対する液抵抗圧に応じた液吐出圧をヘルムポンプ 10 の吐出方向と同方向に付加させることで舵輪 13 の操舵抵抗を自動的に軽減させるようにしたことを特徴とする操舵装置。

9. 請求項 8 に記載の構成において、前記ヘルムポンプ 10 の吐出方向と同方向に吐出液圧を発生させるようにしたポンプ手段は、ヘルムポンプ 10 が回転されて液量を吐出する際に受ける液抵抗圧を検出する圧力検出器を備え、該圧力検出器が検出した液抵抗圧に応じた吐出圧を発生させる制御量を液圧ポンプ 32 のモータ駆動回路 41 に負荷させることを特徴とする操舵装置。

10. 請求項 8 に記載の構成において、前記ヘルムポンプ 10 の吐出方向と同方向に発生させるようにしたポンプ手段は、ヘルムポンプ 10 が回転されて液量を吐出する際に受ける液抵抗圧を検出する圧力検出器と、液圧ポンプ 32 のモータ電流を検出する電流検出器とを備え、前記圧力検出器で検出された液抵抗圧値と前記電流検出器で検出された液圧ポン

プ 3 2 の実際の吐出圧とを比較して、その差に応じた制御量を液圧ポンプ 3 2 のモータ駆動回路 4 1 に負荷させることを特徴とする操舵装置。

- 1 1. 請求項 1 に記載の構成に加えて、前記液圧回路として、前記操舵手段と複動シリンダ手段との間に一对の液圧路 1 4 a、1 4 b で接続した液圧回路 1 4 を有し、これによって前記ヘルムポンプ 1 0 から吐出した液量の全量が前記一对の液圧路 1 4 a、1 4 b の一方を通してシリンダ 2 0 の一方の室に導入され、且つ同量がシリンダ 2 0 の他の室から排除されて前記一对の液圧路 1 4 a、1 4 b の他方を通してヘルムポンプ 1 0 に流入することで、全体として完全密閉式の閉回路からなる液圧回路 1 4 を構成すると共に、前記シリンダ 2 0 内に受け入れた液量に対応した分だけ舵 2 7 を移動させるようにし、

- 前記ポンプ手段として、単方向にのみ液吐出が可能な液圧ポンプ 3 2 を少なくとも備え、該液圧ポンプ 3 2 を前記完全密閉式の閉回路からなる液圧回路 1 4 の一对の液圧路 1 4 a、1 4 b の一方に直列に配置し、一方、前記ヘルムポンプ 1 0 からの液量の吐出方向に応じて前記液圧回路 1 4 における途中の通路を切り替えることで前記ヘルムポンプ 1 0 の吐出方向が何れの場合にもヘルムポンプ 1 0 からの液流を前記液圧ポンプ 3 2 の吸い込み側に接続する一对の通路切替手段を、前記液圧ポンプ 3 2 と前記ヘルムポンプ 1 0 との間及び液圧ポンプ 3 2 とシリンダ 2 0 との間とに設け、前記液圧ポンプ 3 2 を含むポンプ手段と前記一对の通路切替手段とにより舵輪 1 3 操舵に対する液抵抗圧に応じた液吐出圧をヘルムポンプ 1 0 の吐出方向と同方向に付加させることで舵輪 1 3 の操舵抵抗を自動的に軽減させるようにしたことを特徴とする操舵装置。

- 1 2. 請求項 1 1 に記載の構成において、前記ヘルムポンプ 1 0 の吐出方向と同方向に吐出液圧を発生させるようにしたポンプ手段は、ヘルムポンプ 1 0 が回転されて液量を吐出する際に受ける液抵抗圧を検出する

圧力検出器を備え、該圧力検出器が検出した液抵抗圧に応じた吐出圧を発生させる制御量を液圧ポンプ 3 2 のモータ駆動回路 4 1 に負荷させることを特徴とする操舵装置。

1 3. 請求項 1 1 に記載の構成において、前記ヘルムポンプ 1 0 の吐出方向と同方向に発生させるようにしたポンプ手段は、ヘルムポンプ 1 0 が回転されて液量を吐出する際に受ける液抵抗圧を検出する圧力検出器と、液圧ポンプ 3 2 のモータ電流を検出する電流検出器と、前記圧力検出器で検出された液抵抗圧値と前記電流検出器で検出された液圧ポンプ 3 2 の実際の吐出圧とを比較して、その差に応じた制御量を液圧ポンプ 3 2 のモータ駆動回路 4 1 に負荷させることを特徴とする操舵装置。

1 4. 請求項 1 に記載の構成において、前記液圧回路として、前記操舵手段と複動シリンダ手段との間に一对の液圧路 1 4 a、1 4 b で接続した液圧回路 1 4 を有し、これによって前記ヘルムポンプ 1 0 から吐出した液量の全量が前記一对の液圧路 1 4 a、1 4 b の一方を通してシリンダ 2 0 の一方の室に導入され、且つ同量がシリンダ 2 0 の他の室から排除されて前記一对の液圧路 1 4 a、1 4 b の他方を通してヘルムポンプ 1 0 に流入することで、全体として完全密閉式の閉回路からなる液圧回路 1 4 を構成すると共に、前記シリンダ 2 0 内に受け入れた液量に対応した分だけ舵 2 7 を移動させるようにし、

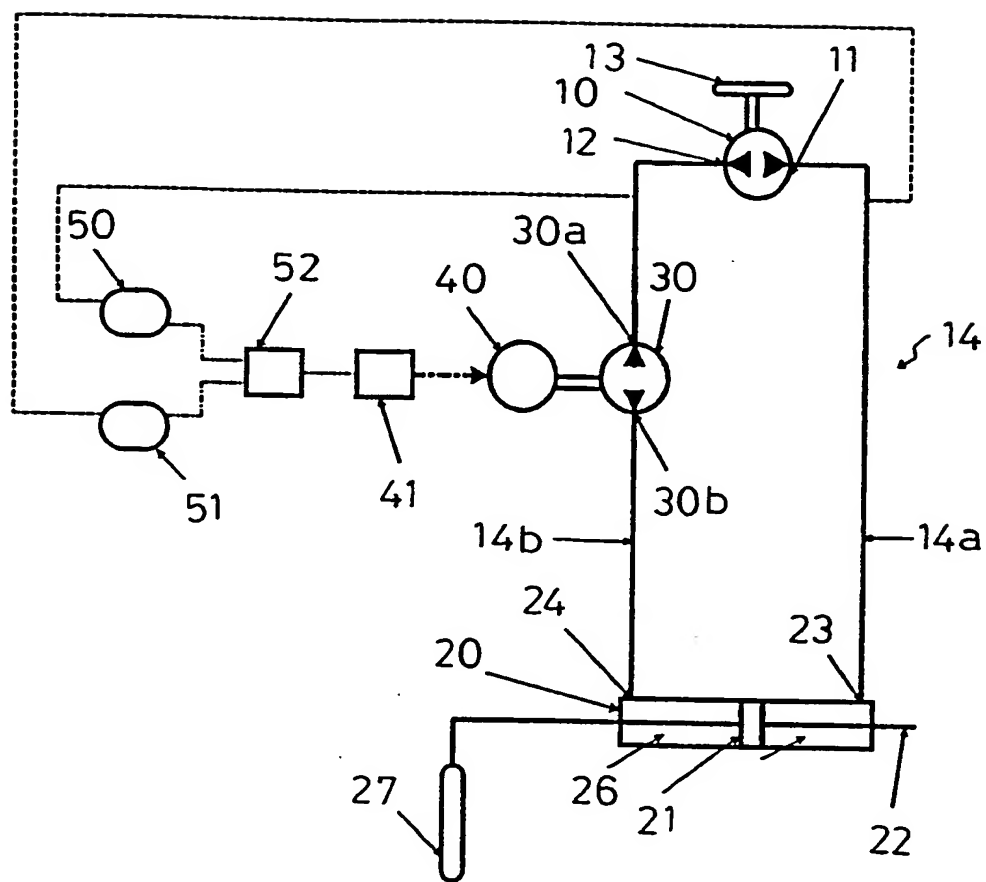
20 前記ポンプ手段として、一对の単方向吐出可能な液圧ポンプ 3 3、3 4 を少なくとも備え、該単方向吐出可能な一对の液圧ポンプ 3 3、3 4 を前記完全密閉式の閉回路からなる液圧回路 1 4 の前記一对の液圧路 1 4 a、1 4 b に直列にそれぞれ配置し、舵輪 1 3 操作によるヘルムポンプ 1 0 の液吐出方向に応じて前記一对の液圧ポンプ 3 3、3 4 の何れか一方を駆動させると共に、前記ヘルムポンプ 1 0 の回転に対する液抵抗圧に応じた液吐出圧を前記ヘルムポンプ 1 0 の吐出方向と同方向に付加

させることで舵輪 13 の操舵抵抗を自動的に軽減させるようにしたことを特徴とする操舵装置。

15. 請求項 14 に記載の構成において、ヘルムポンプ 10 の吐出方向と同方向に吐出液圧を発生させるようにしたポンプ手段は、ヘルムポンプ 10 が回転されて液量を吐出する際に受ける液抵抗圧を検出する圧力検出器を備え、該圧力検出器が検出した液抵抗圧に応じた吐出圧を発生させる制御量を液圧ポンプ 33、34 のモータ駆動回路 41 に負荷させることを特徴とする操舵装置。

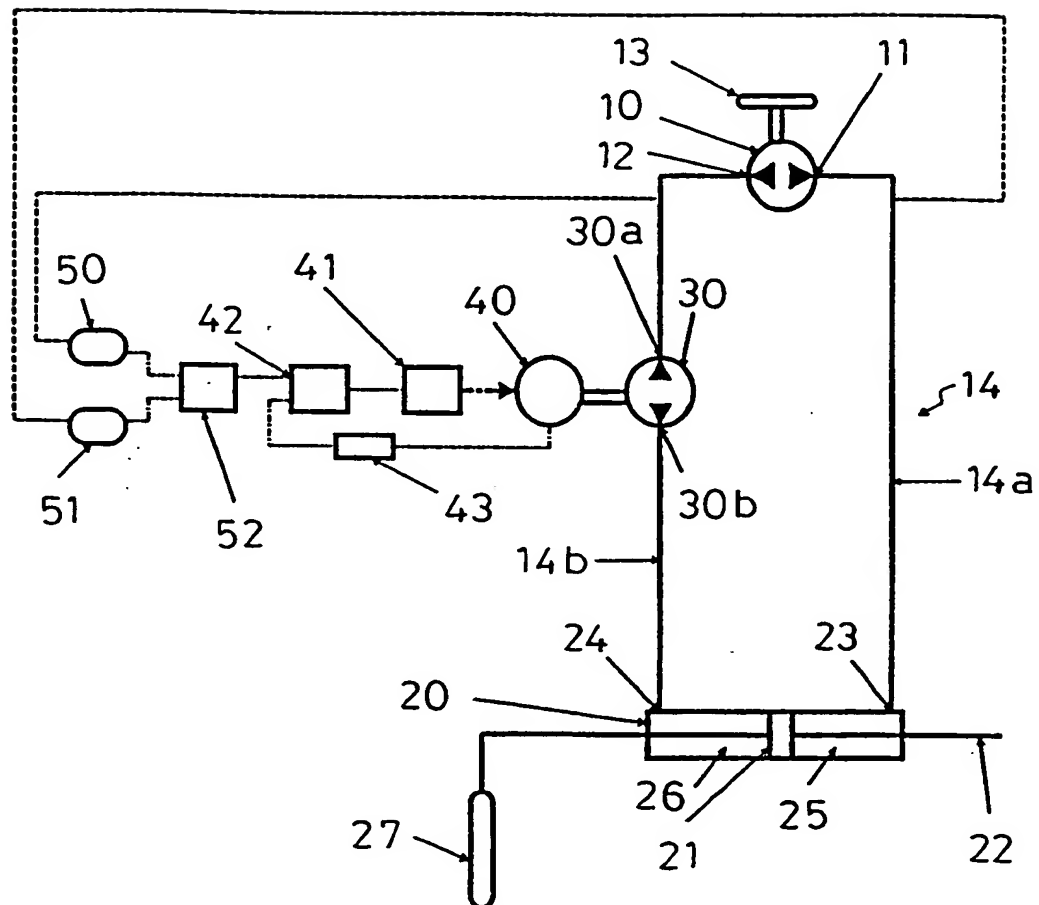
16. 請求項 14 に記載の構成において、前記ヘルムポンプ 10 の吐出方向と同方向に発生させるようにしたポンプ手段は、ヘルムポンプ 10 が回転されて液量を吐出する際に受ける液抵抗圧を検出する圧力検出器と、液圧ポンプ 33、34 のモータ電流を検出する電流検出器と、前記圧力検出器で検出された液抵抗圧値と前記電流検出器で検出された液圧ポンプ 33、34 の実際の吐出圧とを比較して、その差に応じた制御量を液圧ポンプ 33、34 のモータ駆動回路 41 に負荷させることを特徴とする操舵装置。

第 1 図



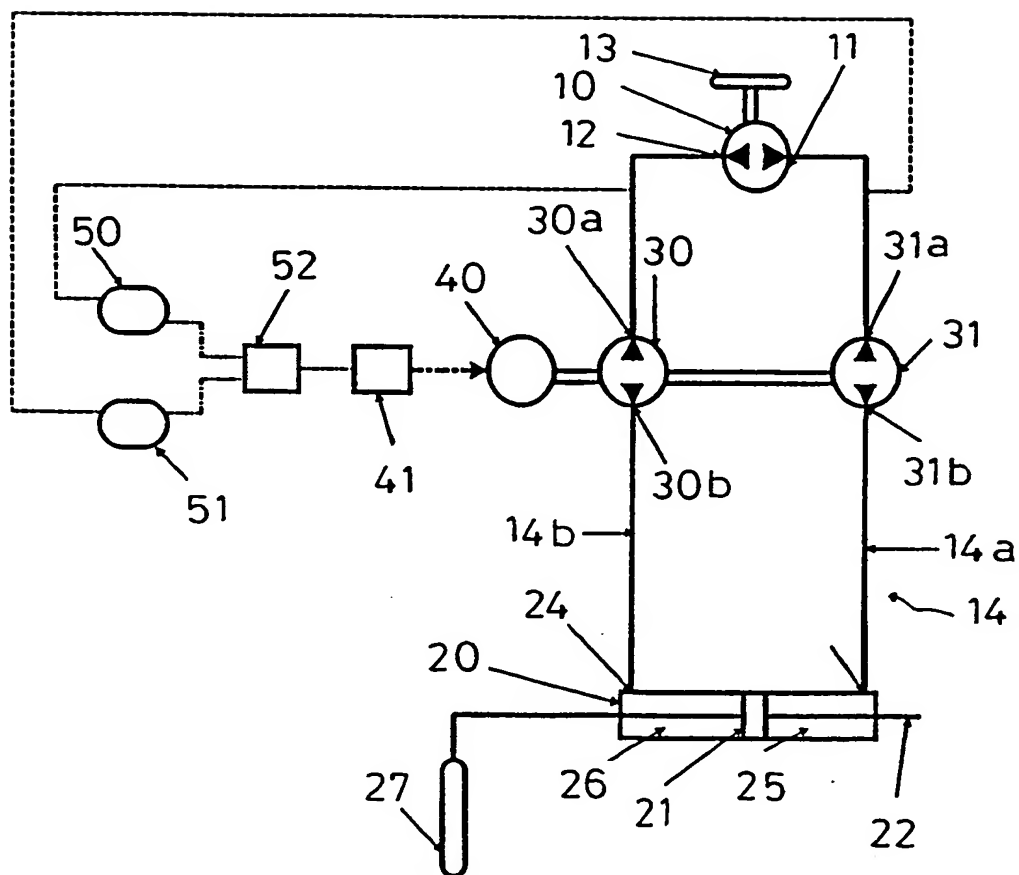
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

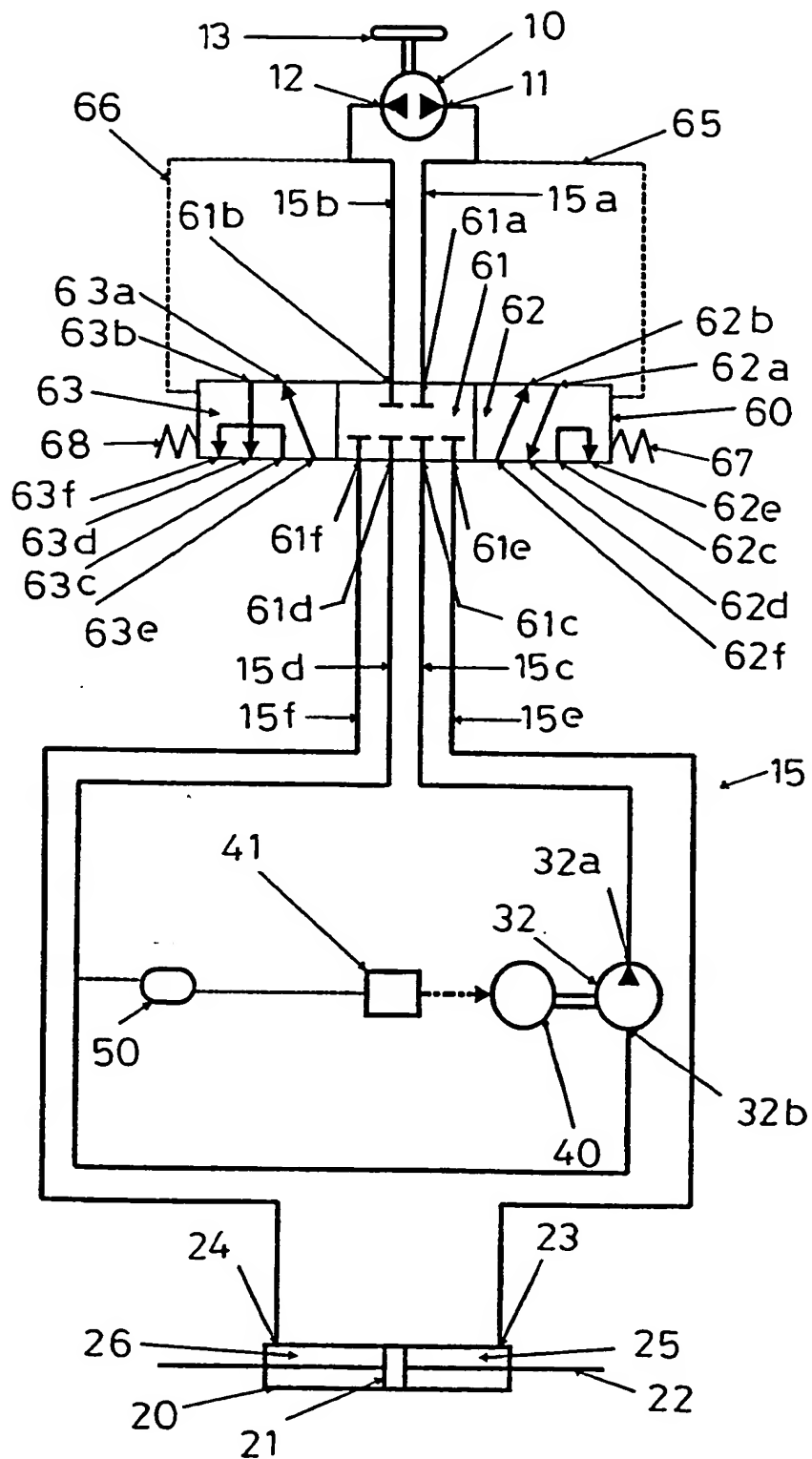
第 3 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

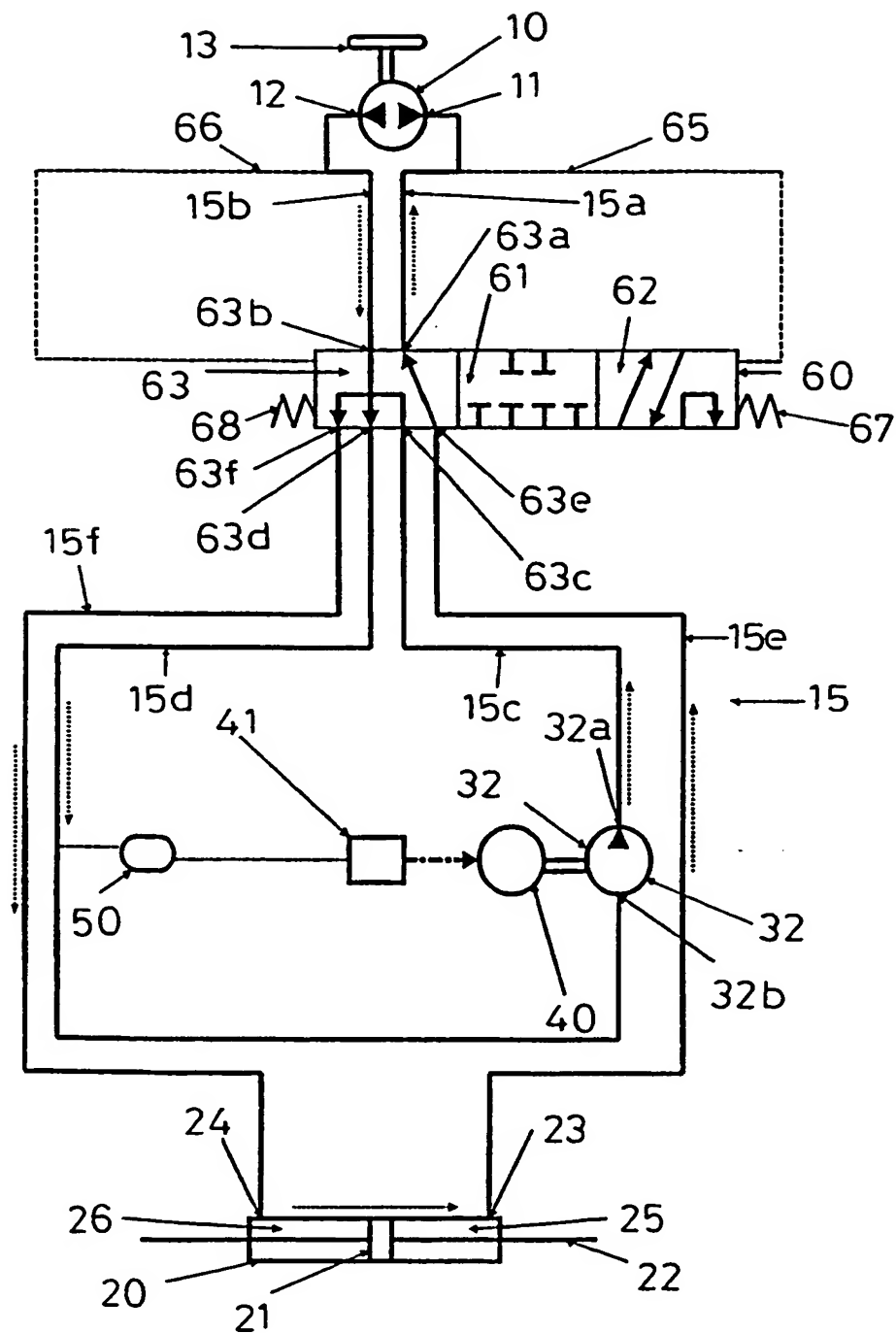
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 5 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 6 図

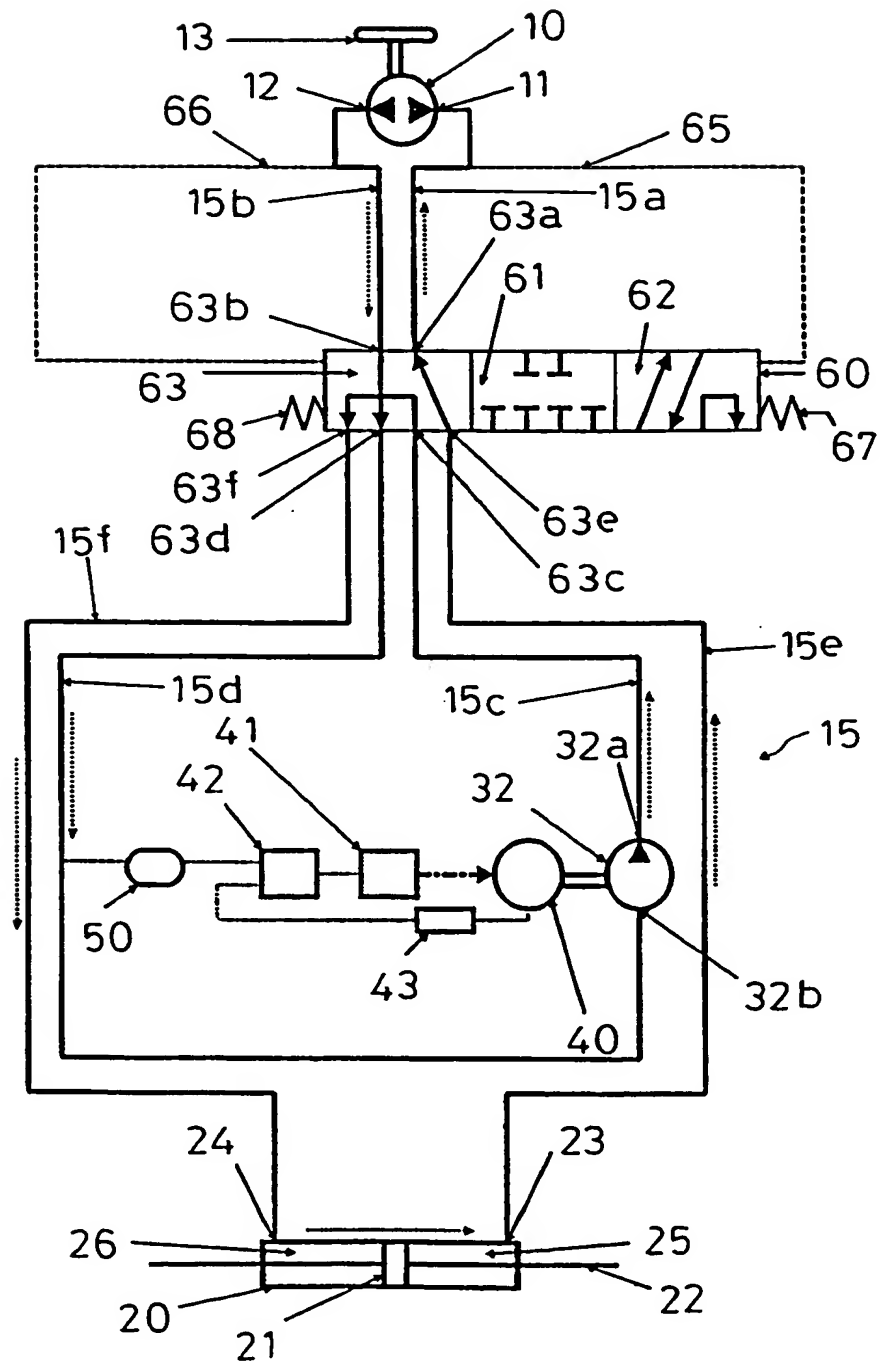


THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

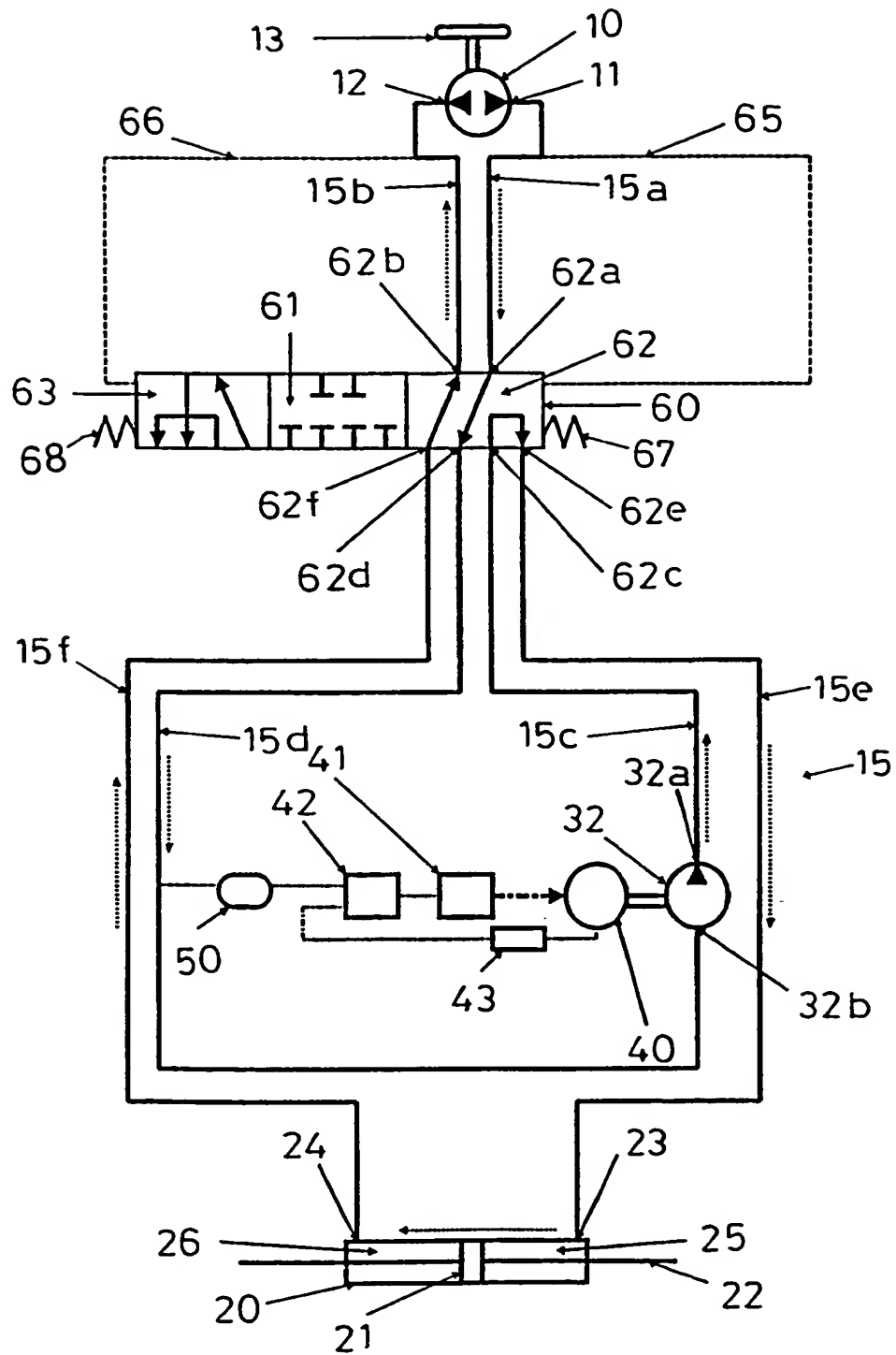
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 9 図



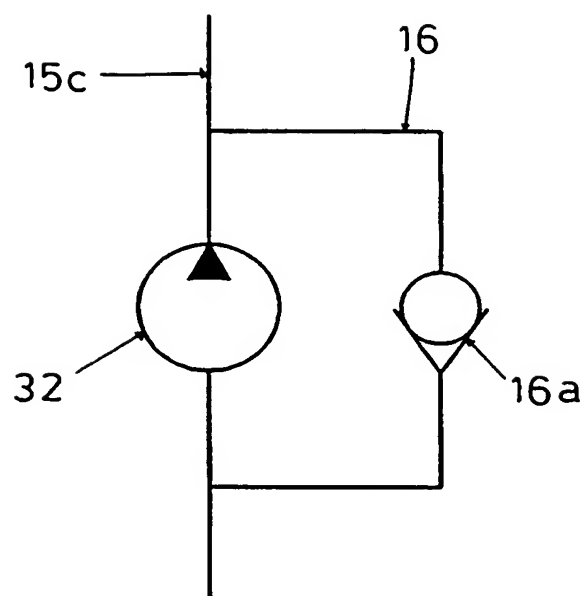
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第10図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

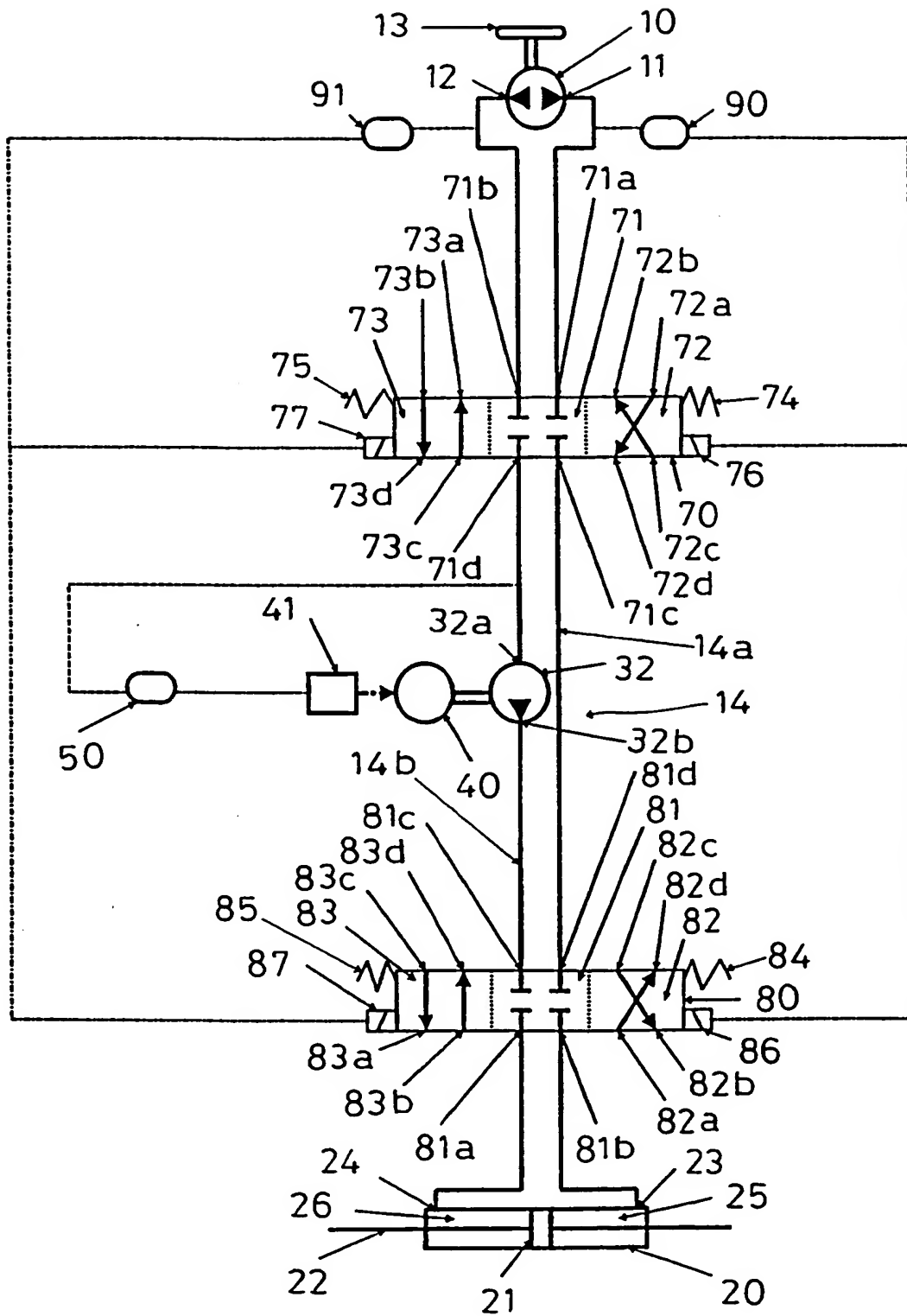
第 11 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

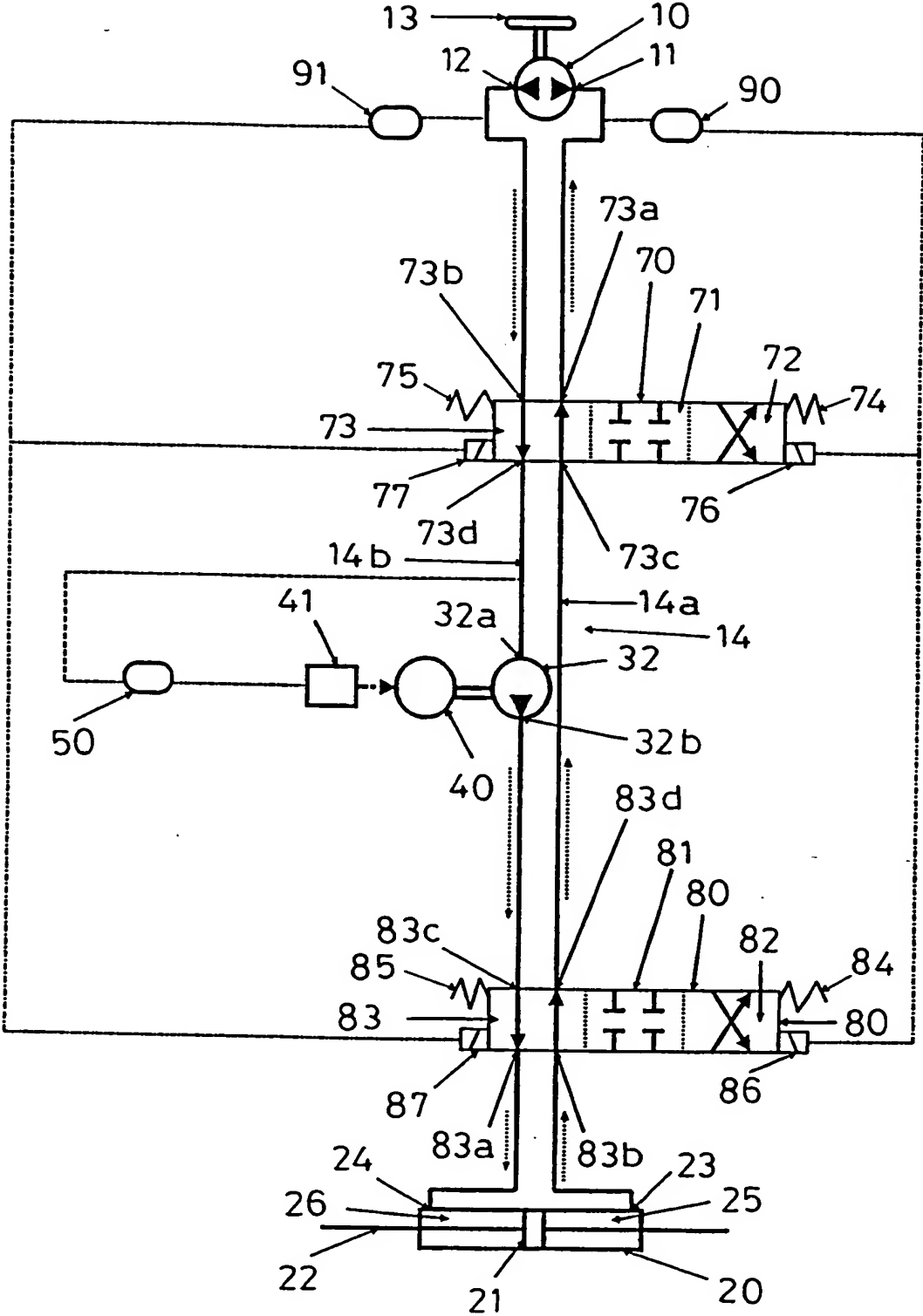
12 / 28

第 12 図



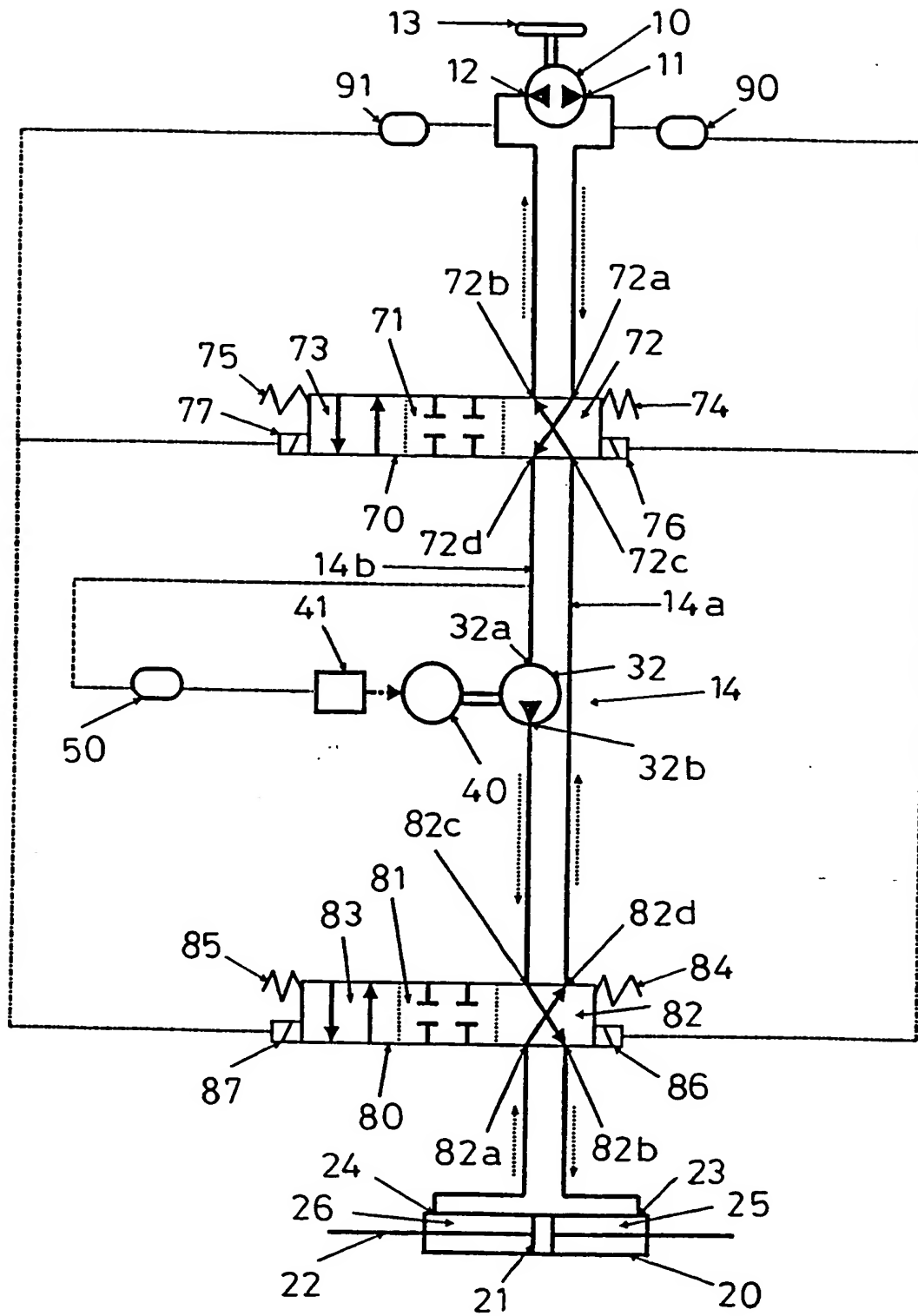
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 13 图



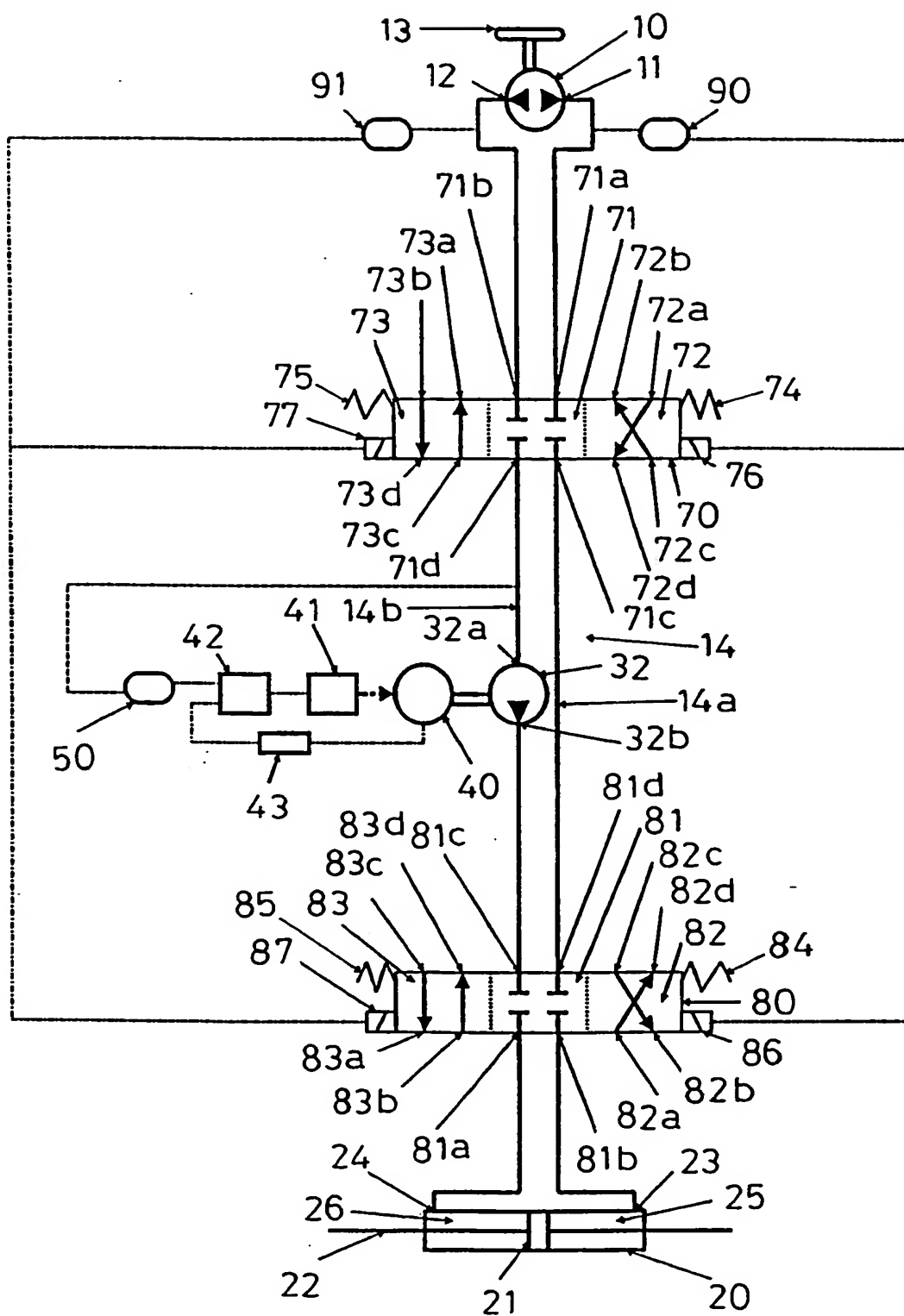
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第14図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

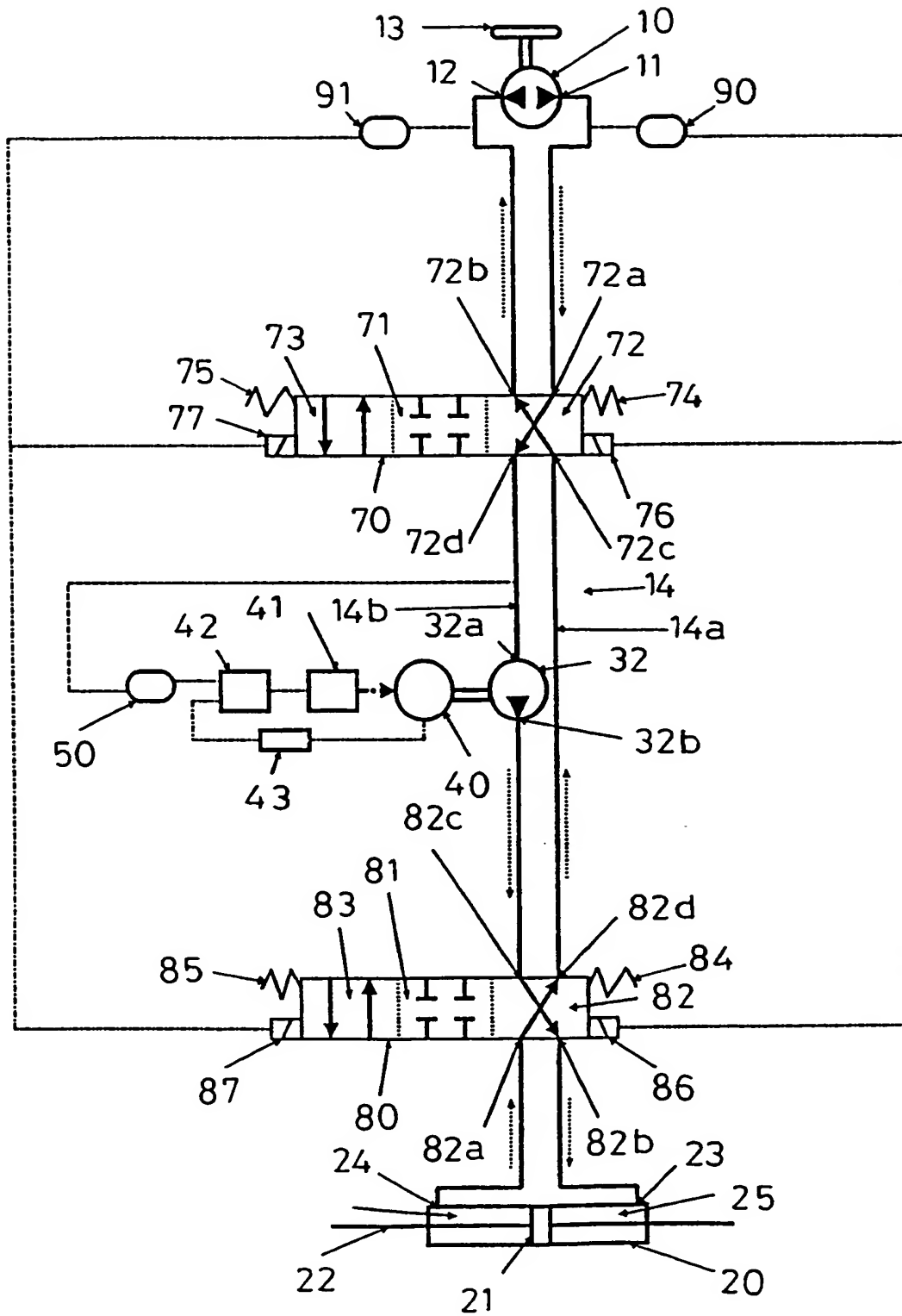
第 15 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

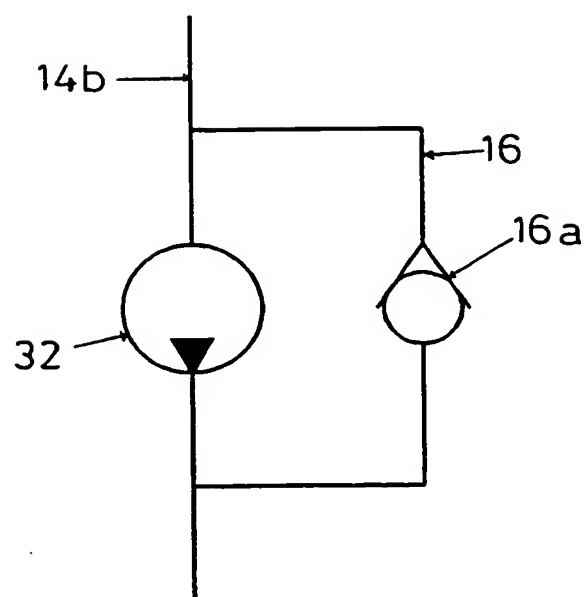
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第17図



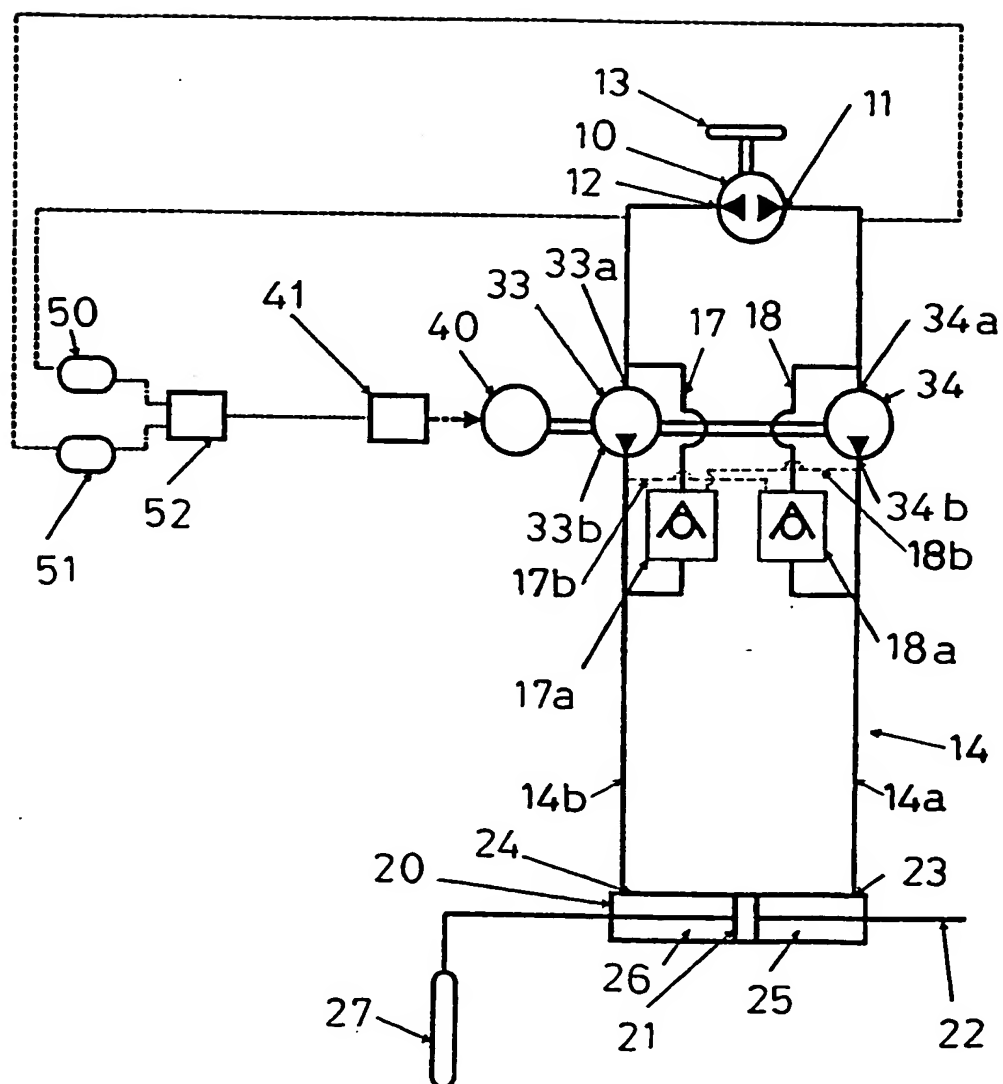
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第18図



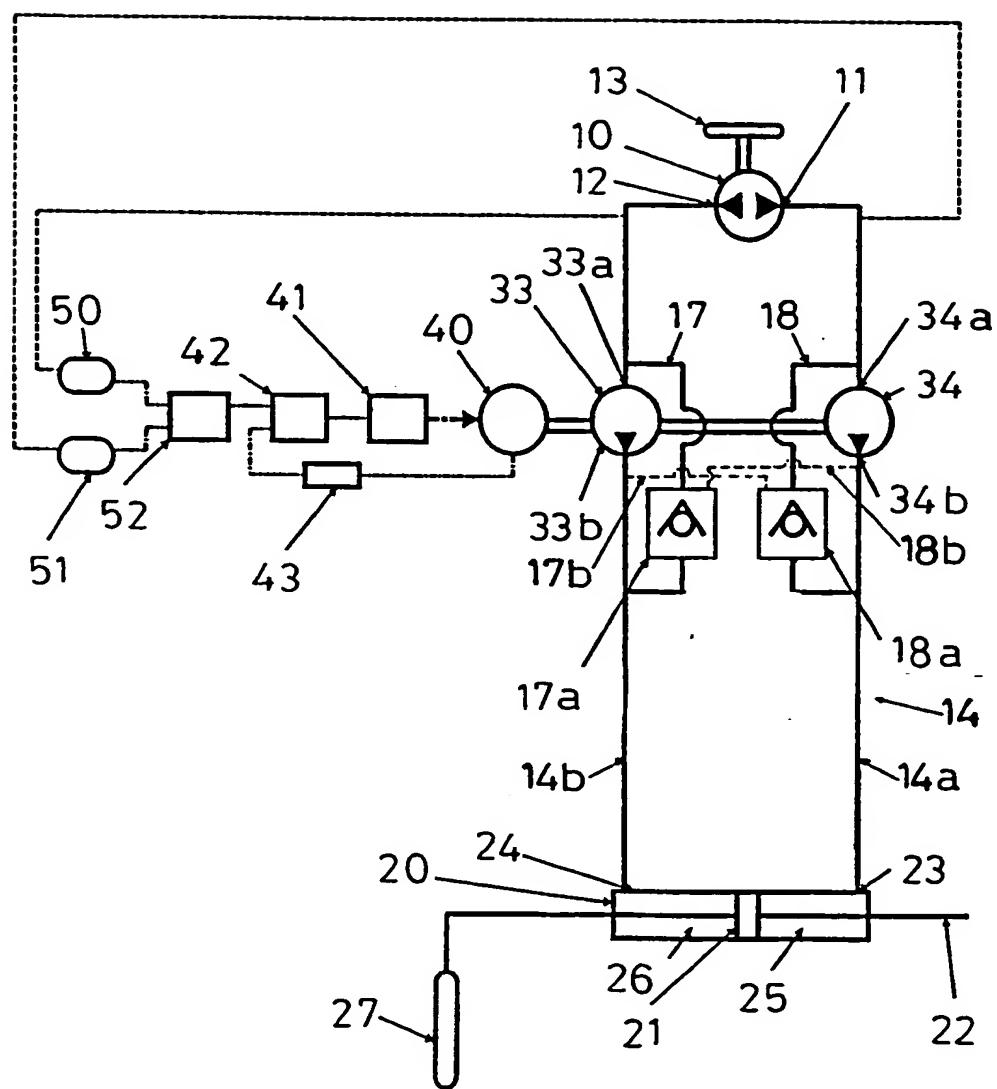
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第19図



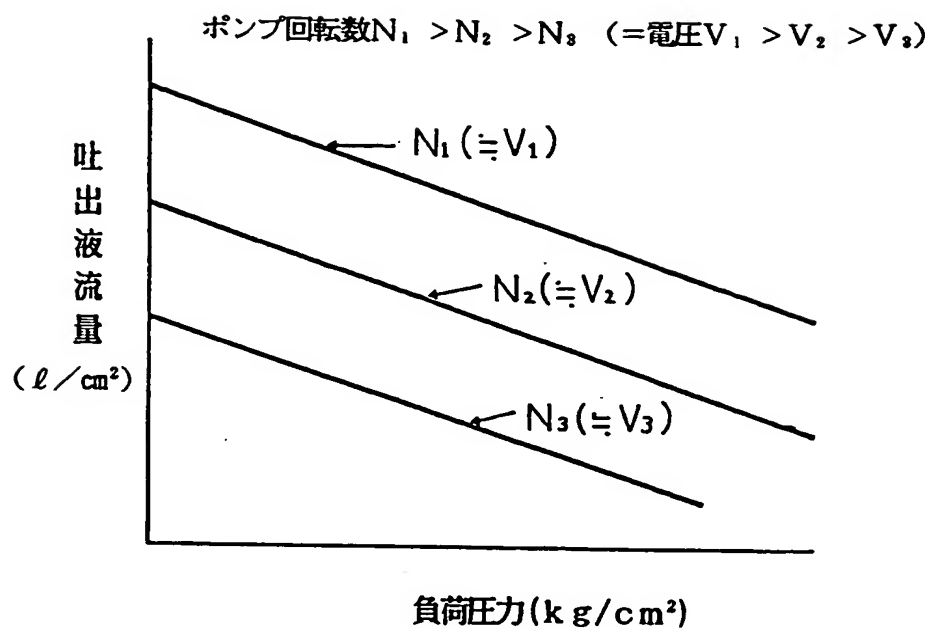
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 20 図

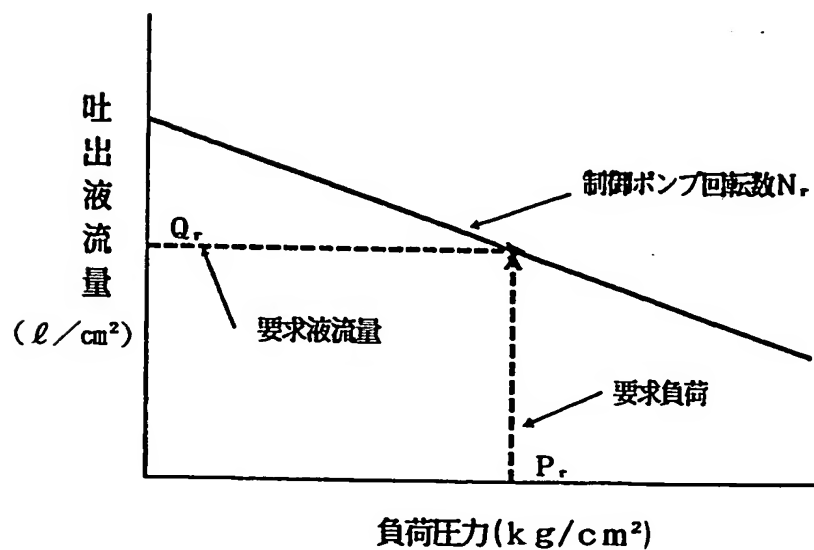


THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 21 図

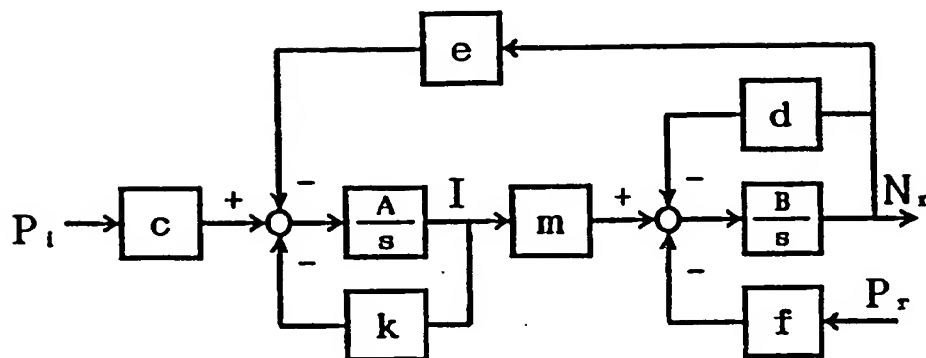


第 22 図



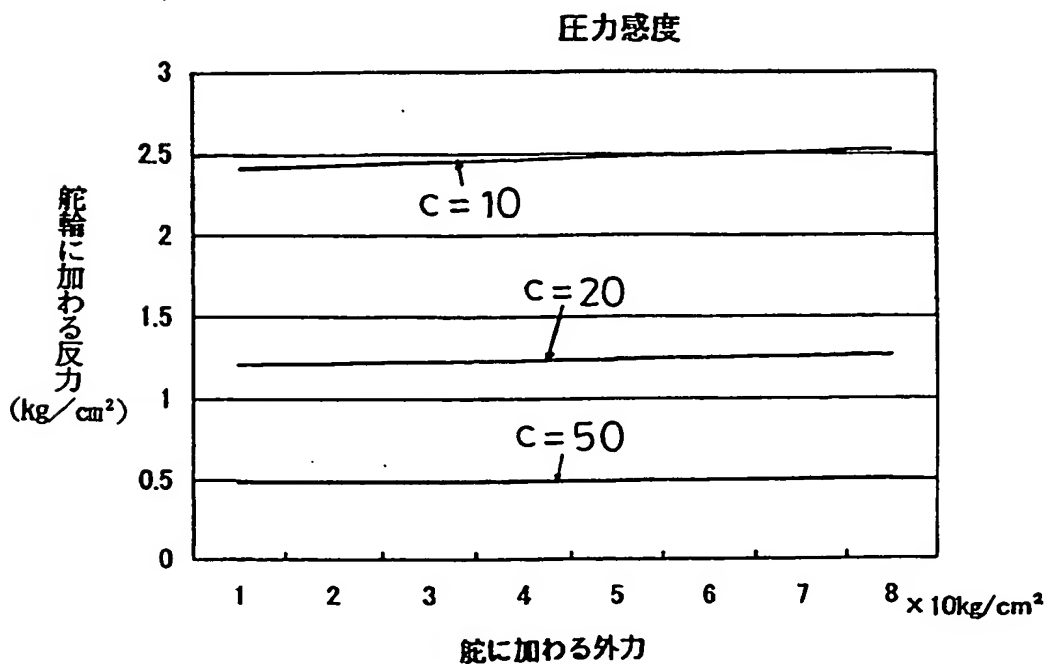
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 23 図



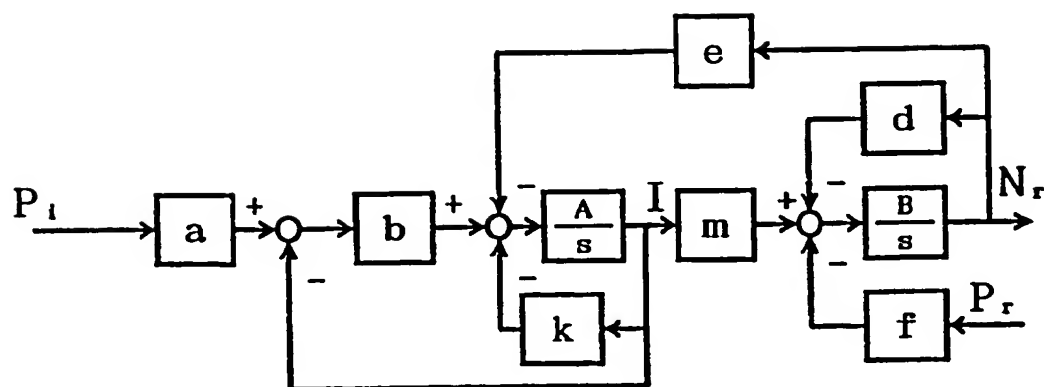
P_i ; 差圧 N_r ; 回転数 P_r ; 負荷圧力
 A, B, d, e, f, m, k ; 機器装置固有の定数
 c ; 可変の定数
 s ; ラプラス演算子

第 24 図



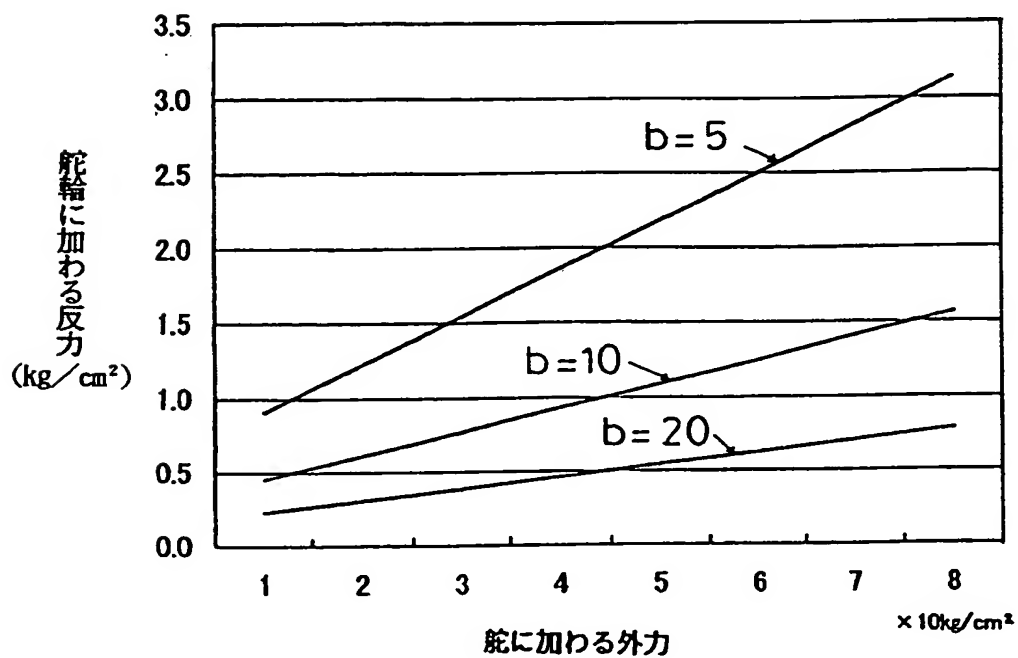
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第25図



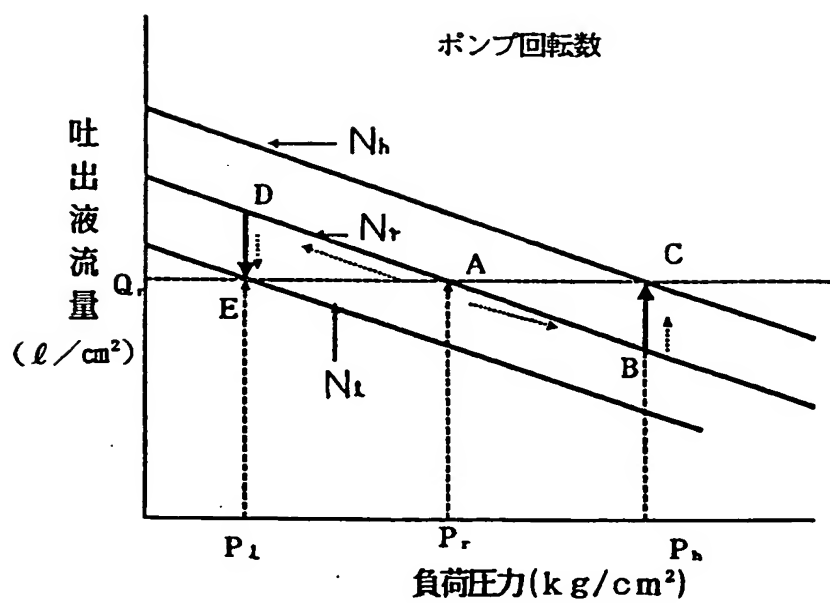
P_i ; 差圧 N_r ; 回転数 P_r ; 負荷圧力
 A, B, d, e, f, m, k ; 機器装置固有の定数
 a, b ; 可変の定数
 s ; ラプラス演算子

第26図

圧力感度 $a=10$ 

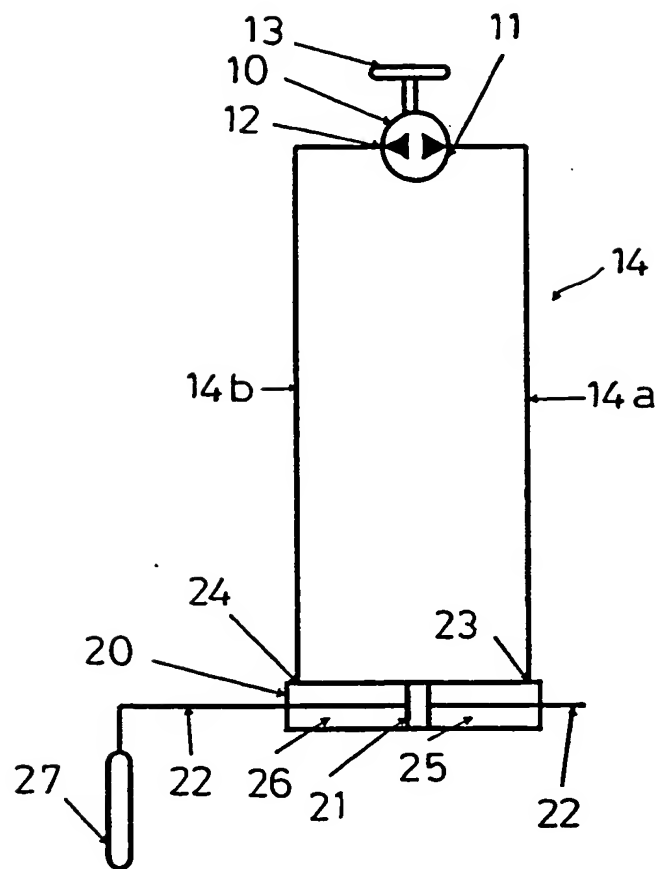
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第27図



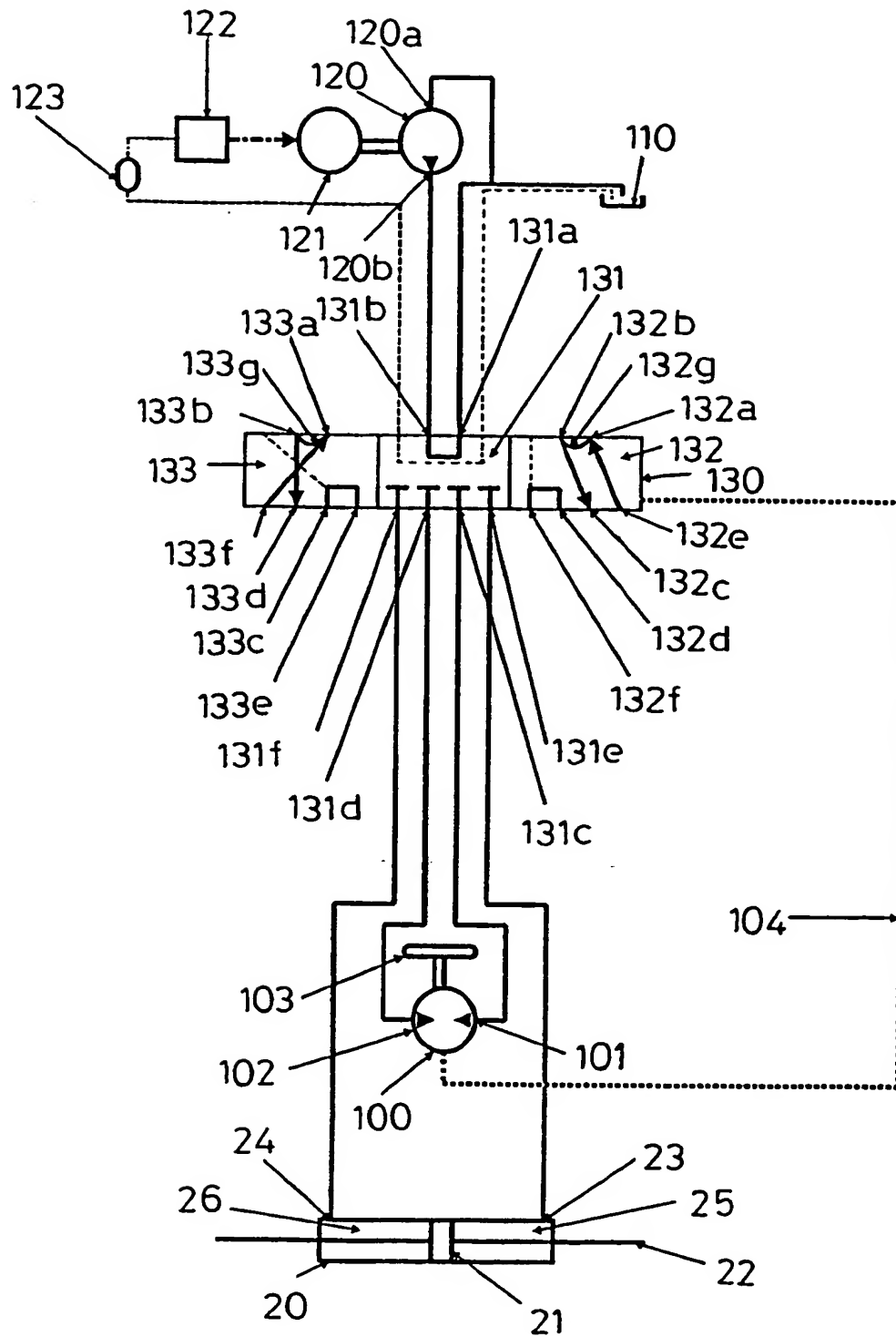
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第28図



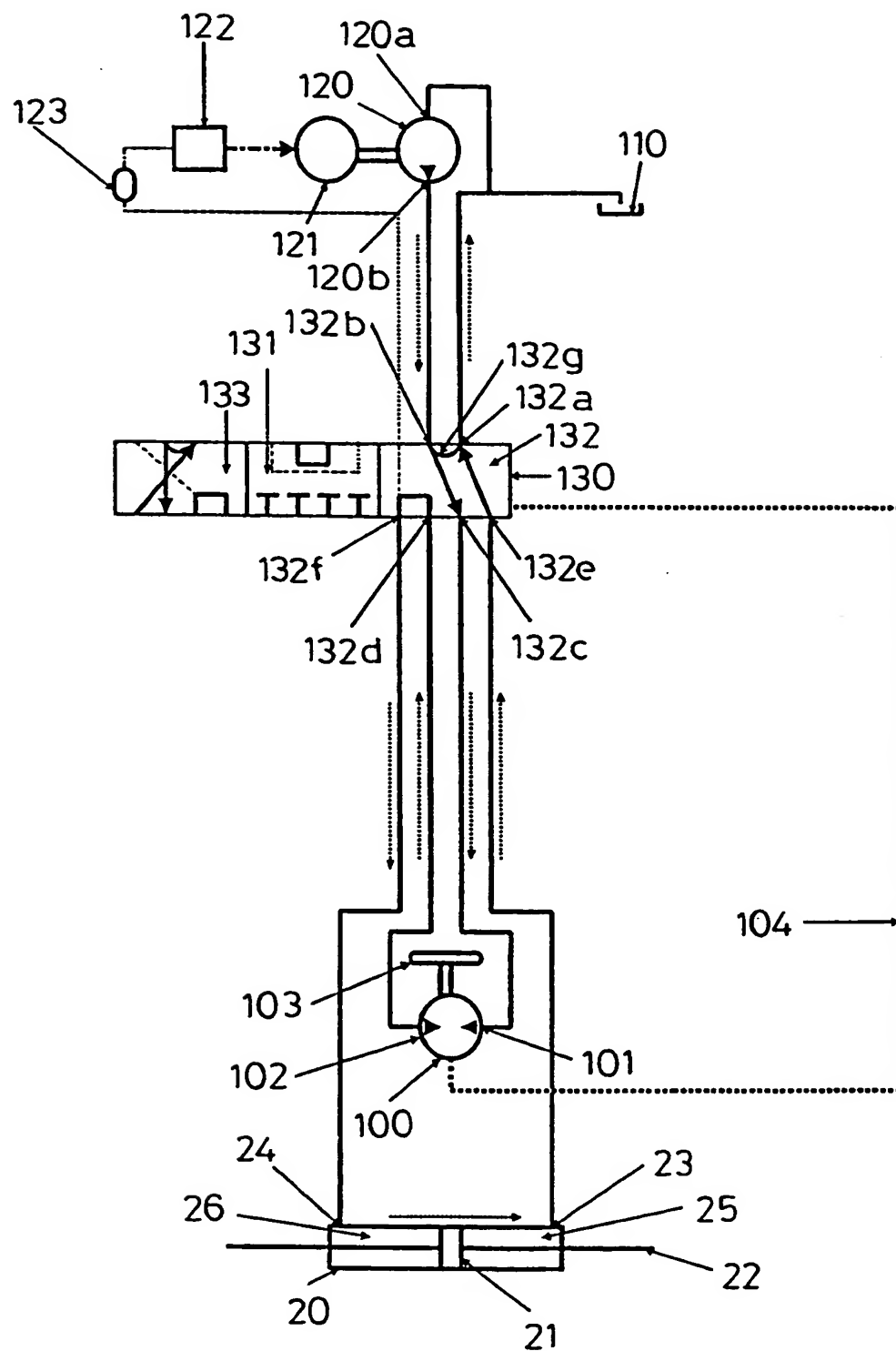
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第29図



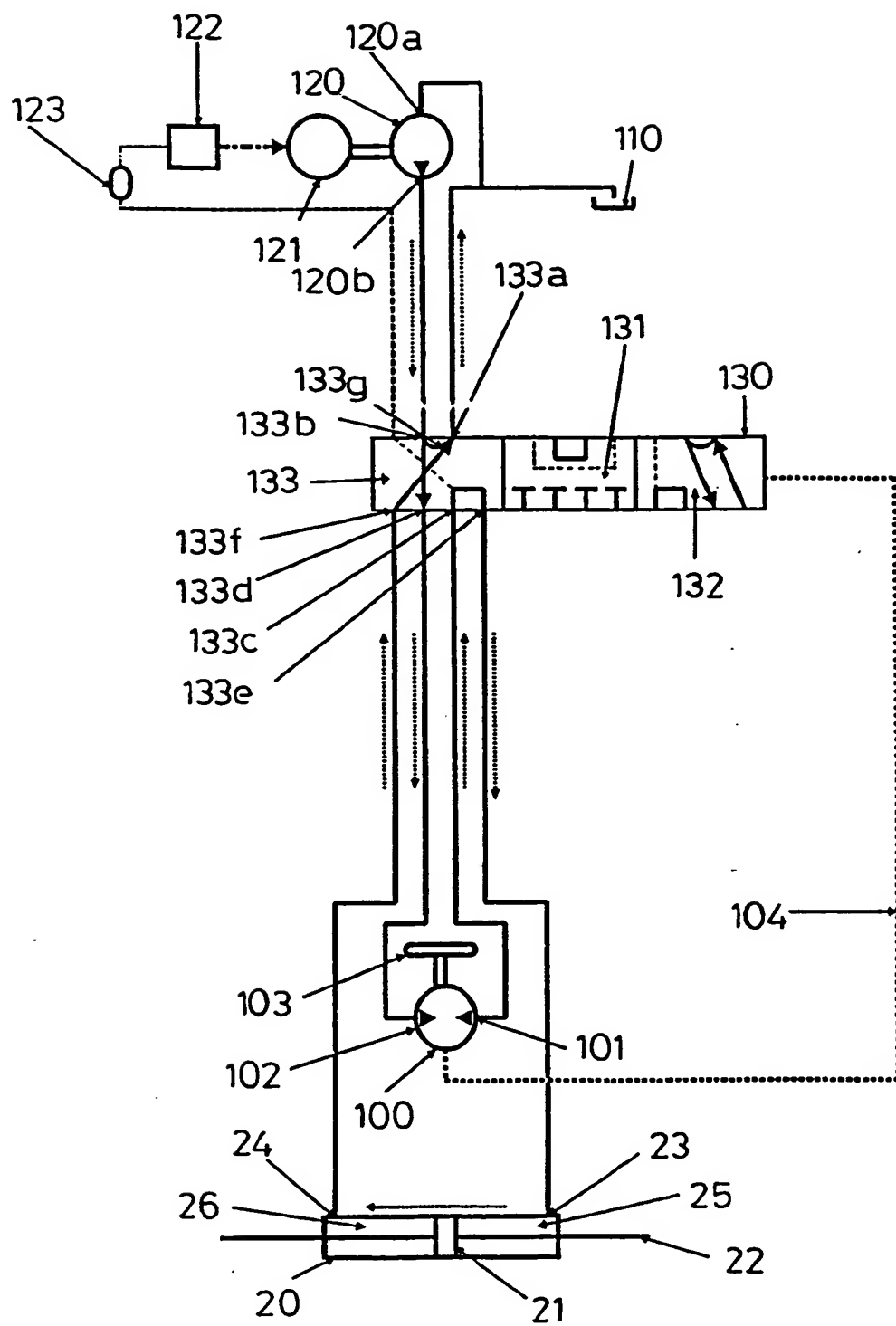
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第30図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

第31図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04573

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B63H25/22, 25/30
Int.Cl⁷ B62D 5/09

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B63H25/22, 25/30
Int.Cl⁷ B62D 5/09

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-2000 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 49-28710, Y1 (Kabushiki Kaisha Seni Tekkoujo), 05 August, 1974 (05.08.74), page 1, left column, line 35 to page 2, line 7 (Family: none)	1-16
Y	JP, 62-165199, U (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 20 October, 1987 (20.10.87), page 7, lines 18 to 20 (Family: none)	1-16
Y	JP, 61-200799, U (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 16 December, 1986 (16.12.86), Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-16
Y	JP, 62-62597, U (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 18 April, 1987 (18.04.87), page 5, lines 7 to 13 (Family: none)	1-16
Y	JP, 55-11907, A (Daikin Industries, Ltd.), 28 January, 1980 (28.01.80), Figs. 1, 4, 5 (Family: none)	1-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing
date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means
"P" document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 August, 2000 (10.08.00)

Date of mailing of the international search report
22 August, 2000 (22.08.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

International application No.

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 5-302605, A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 16 November, 1993 (16.11.93), Par. No. [0018] (Family: none)	1-16
Y	JP, 60-7401, U (Komatsu Ltd.), 19 January, 1985 (19.01.85), page 4, line 8 to page 5, line 1 (Family: none)	1-16
Y	JP, 3-69861, A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 10 August, 1991 (10.08.91), page 2, lower right column, line 20 to page 3, lower left column, line 5 (Family: none)	1-16

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ B 63 H 25/22, 25/30Int Cl⁷ B 62 D 5/09

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ B 63 H 25/22, 25/30Int Cl⁷ B 62 D 5/09

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-2000

日本国公開実用新案公報 1971-2000

日本国登録実用新案公報 1994-2000

日本国実用新案登録公報 1996-2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 49-28710, Y1 (株式会社泉井鉄工所), 5. 8 月. 1974 (05. 08. 74) 第1頁左欄第35行~第2頁第 7行 (ファミリーなし)	1-16
Y	J P, 62-165199, U (川崎重工業株式会社), 20. 10月. 1987 (20. 10. 87) 第7頁第18行~第20行 (ファミリーなし)	1-16
Y	J P, 61-200799, U (川崎重工業株式会社), 16. 12月. 1986 (16. 12. 86) 第1図~第5図 (ファミリ	1-16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 08. 00

国際調査報告の発送日

22.08.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大山 健



3D

9533

電話番号 03-3581-1101 内線 3341

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	一なし)	
Y	J P, 62-62597, U (川崎重工業株式会社), 18. 4 月. 1987 (18. 04. 87) 第5頁第7行~13行 (ファミ リーなし)	1-16
Y	J P, 55-11907, A (ダイキン工業株式会社), 28. 1月. 1980 (28. 01. 80) 第1, 4, 5図 (ファミリー なし)	1-16
Y	J P, 5-302605, A (石川島播磨重工業株式会社), 1 6. 11月. 1993 (16. 11. 93) 【0018】欄 (ファ ミリーなし)	1-16
Y	J P, 60-7401, U (株式会社小松製作所), 19. 1 月. 1985 (19. 01. 85) 第4頁第8行~第5頁第1行 (ファミリーなし)	1-16
Y	J P, 3-69861, A (日立建機株式会社), 10. 8月. 1991 (10. 08. 91) 第2頁右下欄第20行~第3頁左下 欄第5行 (ファミリーなし)	1-16